Bedienungsanleitung

QUANTUM X

I2322-10.0 de

HBM

Inhalt

1 Sicherheitshinweise 6

2 Einleitung 12

2.1 Wissenswertes über die QuantumX-Dokumentation 12
2.2 Die QuantumX-Familie 13
2.3 Modulübersicht/Aufnehmertechnologien 15
2.4 Synchronisation der QuantumX-Module 16

3 Software 20

3.1 QuantumX-Assistent 20
3.2 catman®AP 21
3.3 LabVIEW®-Bibliothek 22
3.4 Programmierschnittstelle (API) 22
3.5 Firmware-Update 22
3.6 TEDS-Editor 25
3.7 DIAdem-Treiber 25
3.8 DASYLab-Treiber 25

4 Gehäuse 26

4.1 Gehäuseklammern an Modulen mit Schutzklasse IP20 montieren 28
4.2 Gehäuseklammern an Modulen mit Schutzklasse IP65 montieren 31
4.3 Gehäuse verbinden 33
4.4 CASE-FIT 35
4.5 Modulträger BPX001 36
4.5.1 Anschließen 37
4.5.2 Wandmontage 38
4.5.3 Module montieren 39

5 Anschließen einzelner QuantumX-Module 42

5.1 Versorgungsspannung anschließen 42
5.2 Anschluss an Host−PC oder Notebook 43
5.2.1 Einzelanschluss Ethernet 43
5.2.2 Mehrfachanschluss Ethernet ohne Synchronisation 44
5.2.3 Mehrfachanschluss Ethernet mit Synchronisation 45
5.2.4 Einrichten von Ethernet 46
5.2.5 Anschluss über FireWire (IEEE 1394b) 54
5.2.6 Mehrfachanschluss FireWire mit Synchronisation 55
5.2.7 Einrichten von FireWire 56
5.2.8 Firmwareupdate über Ethernet 58
5.2.9 Mehr als 12 Module verbinden 60
5.2.10 Überbrücken größerer Distanzen 62
5.2.11 FireWire mit Opto-Hub und Glasfaserkabel 63

6 Aufnehmeranschluss 64

6.1 Schirmungskonzept 64
6.2 Anschluss aktiver Aufnehmer 66
6.3 TEDS 67
6.3.1 TEDS im Aufnehmerstecker nachrüsten 69
6.4 Universalmessverstärker MX840 70
6.4.1 Anschlussbelegung MX840 72
6.4.2 Zustandsanzeige MX840 73
6.5 Universalmessverstärker MX840A 74
6.5.1 Anschlussbelegung MX840A 76
6.5.2 Zustandsanzeige MX840A 77
6.6 Universalmessverstärker MX440A 78
6.7 Hochdynamischer Universalmessverstärker MX410 79
6.7.1 Anschlussbelegung MX410 80
6.7.2 Zustandsanzeige MX410 81
6.8 Frequenzmessverstärker MX460 82
6.8.1 Anschlussbelegung MX460 83
6.8.2 Zustandsanzeige MX460 84
6.9 Thermoelement-Messverstärker MX1609/1609P 85
6.9.1 Messstellenidentifikation mit RFID 87
6.9.2 Zustandsanzeige MX1609/MX1609P 89
6.10 CAN-Modul MX471 90
6.10.1 Allgemeines 90
6.10.2 Anschlussbelegung MX471 91
6.10.3 CAN-Nachrichten empfangen 92
6.10.4 Zustandsanzeige LEDs 93
6.11 Universalmessverstärker MX1601 94
6.11.1 Anschlussbelegung MX1601 95
6.11.2 Zustandsanzeige MX1601 96
6.12 Aufnehmertechnologien 97
6.12.1 Vollbrücke, DMS 97
6.12.2 Vollbrücke, induktiv 98
6.12.3 Vollbrücke, piezoresistiv 99
6.12.4 Halbbrücke, DMS 100
6.12.5 Halbbrücke, induktiv 101
6.12.6 Viertelbrücke, DMS 102
6.12.7 Anschluss von Aufnehmern in Doppelschirmtechnik 103
6.12.8 Potentiometrische Aufnehmer 104
6.12.9 LVDT-Aufnehmer 105
6.12.10 Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer 106
6.12.11 Gleichspannungsquellen 100 mV 109
6.12.12 Gleichspannungsquellen 10 V oder 60 V-Bereich 110
6.12.13 Gleichstromquellen 20 mA 111
6.12.14 Widerstand 112
6.12.15 Widerstandsthermometer Pt100, Pt1000 113

6.12.16 Thermoelemente 114
6.12.17 Frequenzen, differentiell, ohne Richtungssignal 116
6.12.18 Frequenzen, differentiell, mit Richtungssignal 117
6.12.19 Frequenzen, einpolig, ohne Richtungssignal 118
6.12.20 Frequenzen, einpolig, mit Richtungssignal 119
6.12.21 Dreh- und Impulsgeber, differentiell 120
6.12.22 Dreh- und Impulsgeber, einpolig 121
6.12.23 SSI-Protokoll 122
6.12.24 Passive induktive Drehgeber 123
6.12.25 PWM – Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer 124
6.12.26 CANbus 125

7 Funktionen und Ausgänge 126

7.1 MX410 127
7.2 MX460 130
7.3 MX878 131
7.4 MX471 135

8 Zubehör 136

8.1 Systemzubehör 139
8.1.1 Modulträger BPX001 139
8.1.2 Gehäuse-Verbindungselemente 139
8.2 Spannungsversorgung 140
8.2.1 Netzteil NTX001 140
8.2.2 Versorgungskabel 141
8.3 FireWire 141
8.3.1 FireWire-Kabel (Modul zu Modul; IP20) 141
8.3.2 FireWire-Kabel (Modul zu Modul; IP65) 142
8.3.3 Verbindungskabel (PC zu Modul) 142
8.4 Allgemein 143
8.4.1 Stecker-Bausatz mit TEDS-Chip 143
8.4.2 Buchsenschoner SubHD 15pol. 143
8.4.3 Adapter D–Sub–HD 15-polig auf D–Sub 15-polig 144
8.5 Zubehör MX840, MX840A, MX440A 145
8.5.1 Vergleichsmessstelle für Thermoelemente 145
8.5.2 Adapterkabel (CAN) 146
8.6 Zubehör MX410 146
8.7 Zubehör MX1609 und MX1609P 147
8.7.1 Thermostecker mit integriertem RFID–Chip 147
8.7.2 RFID–Chip zum Aufkleben auf Thermostecker 147

9 Support 147

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein Modul mit den angeschlossenen Aufnehmern ist ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Modul nur nach den Angaben in den Bedienungsanleitungen betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Vor jeder Inbetriebnahme der Module ist eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen die alle Sicherheitsaspekte der Automatisierungstechnik berücksichtigt. Insbesonders betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Im Fehlerfall stellen diese Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand her.

Dies kann z. B. durch mechanische Verriegelungen, Fehlersignalisierung, Grenzwertschalter usw. erfolgen.

Sicherheitsbestimmungen

Ein Modul darf nicht unmittelbar ans Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf 10 V ... 30 V (DC) betragen.

Der Versorgungsanschluss, sowie Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, dass elektromagnetische Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktionen hervorrufen (Empfehlung HBM ”Greenline-Schirmungskonzept”, Internetdownload http://www.hbm.com/Greenline).

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z. B. Zugangskontrolle, Passwortschutz o.ä.).

Bei Geräten die in einem Netzwerk arbeiten sind diese Netzwerke so auszulegen, dass Störungen einzelner Teilnehmer erkannt und abgestellt werden können.

Es müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung, z. B. über Busschnittstellen, nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Das Modul entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Modul können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Modules beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitungen und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Der Leistungs- und Lieferumfang der Module deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen. Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Paßworten geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Moduls geprüft ist.

Sicherheitsbewussten Arbeiten

Fehlermeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist und keine Gefahr mehr existiert.

Umbauten und Veränderungen

Das Modul darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen (Austausch von Bauteilen) untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Das Modul wurde ab Werk mit fester Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rahmen der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig.

Ausgänge

Bei Verwendung von digitalen, analogen oder CAN-Bus-Ausgängen eines Moduls muss in besonderem Maß auf die Sicherheit geachtet werden. Stellen Sie sicher, dass Status- oder Steuersignale keine Aktionen vornehmen, die zu einer Gefahren für Mensch oder Umwelt führen.

Qualifiziertes Personal

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Dieses Modul ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden.

Dazu zählen Personen, die mindestes eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Als Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen sind sie im Umgang mit den Anlagen unterwiesen und mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Modulen und Technologien vertraut.

- Als Inbetriebnehmer oder im Service eingesetzt haben sie eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Sie haben zusätzlich die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

HINWEIS

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise gelten auch für das Netzteil NTX001 und den aktiven Modulträger BPX001.

In dieser Bedienungsanleitung wird auf Restgefahren mit folgenden Symbolen hingewiesen:

Symbol: **GEFAHR**

Bedeutung: **Höchste Gefahrenstufe**

Weist auf eine **unmittelbar** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben wird**.

Symbol: **WARNUNG**

Bedeutung: **Gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben kann**.

Symbol: **VORSICHT**

Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge **haben könnte**.

Symbol:

Bedeutung: **Elektrostatisch gefährdete Bauelemente**

Bauelemente, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, können durch elektrostatische Entladungen zerstört werden. Bitte beachten Sie dazu die Handhabungsvorschriften für elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

Symbol: **Auf dem Gerät**

Bedeutung: **Angaben in der Bedienungsanleitung berücksichtigen**

Symbole für Anwendungs- und Entsorgungshinweise sowie nützliche Informationen:

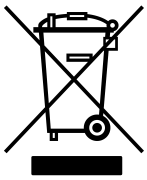
Symbol: **HINWEIS**

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.

Symbol: CE

Bedeutung: **CE-Kennzeichnung**

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter http://www.hbm.com/hbmdoc).

Symbol: 

Bedeutung: **Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung**

Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.
Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Bedingungen am Einsatzort

Für Module im Gehäuse mit der Schutzart IP20:

- Schützen Sie die Module vor Schmutz und Feuchtigkeit oder Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen, Schnee usw.
- Die zulässige relative Luftfeuchte bei 31 °C beträgt 80 % (nicht kondensierend); lineare Reduzierung bis 50 % bei 40 °C.
- Achten Sie darauf, dass die seitlichen Lüftungsöffnungen nicht zugedeckt sind.

Für alle Module:

- Schützen Sie die Module vor direkter Sonneneinstrahlung.
- Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen maximal zulässigen Umgebungstemperaturen.
- Sorgen Sie beim Einbau im Modulträger BPX001 für ausreichende Durchlüftung.

Wartung und Reinigung

Die Module sind wartungsfrei. Beachten Sie bei der Reinigung des Gehäuses folgende Punkte:

- Trennen Sie vor der Reinigung die Verbindung zu allen Anschlüssen.
- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nassen!) Tuch. Verwenden Sie auf **keinen Fall** Lösungsmittel, da diese die Beschriftung oder das Gehäuse angreifen könnten.
- Achten Sie beim Reinigen darauf, dass keine Flüssigkeit in das Modul oder an die Anschlüsse gelangt.

2 Einleitung

2.1 Wissenswertes über die QuantumX-Dokumentation

Die Dokumentation der QuantumX-Familie besteht aus

- einer gedruckten Kurzanleitung für die erste Inbetriebnahme
- den Datenblättern im PDF-Format
- der vorliegenden Bedienungsanleitung im PDF-Format
- der Bedienungsanleitung des EtherCAT / Ethernet-Gateways CX27 im PDF-Format
- einer umfangreichen Online-Hilfe mit Index und komfortabler Suchmöglichkeit, die nach Installation eines Softwarepaketes (z. B. QuantumX-Assistent, catman®EASY) zur Verfügung steht. Hier finden Sie auch Hinweise zur Konfiguration der Module und Kanäle.

Sie finden diese Dokumente

- auf der mit dem Gerät gelieferten QuantumX-System-CD
- nach Installation des QuantumX-Assistenten auf der Festplatte ihres PCs
- immer aktuell auf unseren Internetseiten unter http://www.hbm.com/hbmdoc

2.2 Die QuantumX-Familie

Bei der QuantumX-Familie handelt es sich um ein modulares und universell einsetzbares Messsystem. Die Module können entsprechend der Messaufgabe individuell kombiniert und intelligent verbunden werden. Der dezentral verteilte Betrieb ermöglicht es, die einzelnen Module nahe an die Messstelle heranzubringen, was zu kurzen Sensorleitungen führt.

Die QuantumX–Familie besteht derzeit aus folgenden Modulen:

- Universal-Messverstärker MX840
  Das Modul hat 8 universelle Eingänge und unterstützt mehr als 10 Aufnehmertechnologien.
- Universal-Messverstärker MX840A
  Wie MX840, zusätzlich ist der Anschluss von Halbbrücken und ohmschen Widerständen möglich.
- Universal-Messverstärker MX440A
  Wie MX840A, mit 4 Eingängen (ohne CAN).
- Hochdynamischer Universalmessverstärker MX410
  Das Modul hat 4 universelle Eingänge und unterstützt die gängigen Aufnehmertechnologien (mit einer Messrate bis 96000 Messwerte pro Sekunde pro Kanal).
- Frequenzmessverstärker Rotationsspezialist MX460
  Das Modul hat 4 individuell konfigurierbare Eingänge zum Anschluss von HBM-Drehmoment-Messwellen (T10, T40), Inkrementalgebern, Frequenzsignalquellen und digitalen Signalen.
- Thermoelement-Messverstärker MX1609
  Das Modul hat 16 Eingänge für Thermoelemente vom Typ K.
- Thermoelement-Messverstärker MX1609-P
  Wie MX1609, in Schutzart IP65.
- Analogausgangsmodul MX878
  Das Modul hat 8 analoge Ausgänge, die mit einem System- oder Quellsignal belegt werden können. Zusätzlich ist die Verrechnung von Signalen in Echtzeit möglich.
- CAN-Modul MX471
  Das Modul hat 4 CANbus-Knoten, die zum empfangen oder Senden von Nachrichten konfiguriert werden können.
- EtherCAT/Ethernet-Gateways CX27
  Das Modul dient der Anbindung von QuantumX-Modulen an den Ethernet-Feldbus.
- Universalmessverstärker MX1601
  Das Modul hat 16 individuell konfigurierbare Eingänge für Spannungs- oder Strommessung oder zum Anschluss von stromgespeisten piezoelektrischen Aufnehmern.
- Datenrekorder CX22 / CX22–W (WLAN)
  Das Modul dient der lokalen Aufzeichnung von Messdaten.

Die Module haben folgendes gemein:

- Niederspannungsanschluss
- Konfigurierbare Ethernet-Schnittstelle zur Datenkommunikation mit einem Bedien–PC

- 2 Firewire-Schnittstellen
  - zur optionalen Spannungsversorgung (Datenblatt beachten)
  - zur optionalen Datenkommunikation mit einem PC
  - zur Synchronisation der Module
  - zur internen Messdatenübertragung
- Steckverbinder (VG-Leiste) zur Installation auf einem Modulträger (gilt nicht für IP65-Varianten)
- Zustands-LEDs zur Anzeige des allgemeinen System- und Kanalstatus
- Auf jedem Messverstärker ist ein Werkskalibrierschein gespeichert, der über den QuantumX-Assistenten ausgelesen werden kann.
- AutoBoot (Modulkonfigurationen bleiben erhalten)

Für Messverstärker gilt für jeden Messkanal:

- galvanische Trennung
- konfigurierbare Versorgungsspannung (Signaleingänge / Ausgänge, Spannungsversorgung, Kommunikation) für aktive Sensoren
- Unterstützung der TEDS*)-Technologie (lesen, schreiben)
- konfigurierbare Messrate
- konfigurierbarer aktiver digitaler Filter (Bessel, Butterworth)
- Skalierung
  a. Zero-Span und Gain-Linearisierung (Konstante und Steigung)
  b. Mehrpunkt/-Tabellenbasierte Linearisierung (Stützpunkte)
  c. Polynomiale Linearisierung

Über die Sensordatenbank zugewiesene Sensoren lassen sich über den Kanal einmessen und in die Sensordatenbank zurückschreiben.

Die Varianten a. und b. können ebenso im Sensoprdatenblatt (TEDS) gespeichert werden. Bei Anstecken des Aufnehmers wird die Kennlinie automatisch in den Verstärker geladen und das Signal entsprechend linearisiert.

Auch nach dem Ausschalten des Gerätes bleibt die Gerätekonfiguration dauerhaft gespeichert.

*) TEDS = Transducer Electronic Data Sheet

2.3 Modulübersicht/Aufnehmertechnologien

	QuantumX - Module									
	MX840A	MX440A	MX410	MX460	MX1609 MX1609-P	MX1601	MX878	MX471	CX27	CX22W
Kanalzahl (gesamt)	8	4	4	4	16	16	-	-	-	-
Messrate (Samples/s)	19200	19200	96000	96000	300	19200	-	-	-	-
Bandbreite (Hz)	3200	3200	38000	38000	14	3000	-	-	-	-
DMS-Vollbrücke	•	•	•							
DMS-Halbbrücke	•	•	•							
Induktive Vollbrücke	•	•	•							
Induktive Halbbrücke	•	•	•							
LVDT	•	•								
Spannung	•	•	•			•				
Strom (± 20 mA)	•	•	•			•				
Stromgespeister piezo-elektrischer Aufnehmer (IEPE)	•[1)]	•[1)]	•[1)]			•				
Piezoresistiver Aufnehmer	•	•	•							
Ohmscher Widerstand	•	•								
Potentiometer	•	•								
Widerstandsthermometer PT100, PT1000	•	•								
Thermoelemente	•	•			• (Typ K)					
Induktive Drehgeber				•						
Inkrementalencoder	•	•		•						
SSI	•	•								
Frequenzmessung, Pulszählung	•	•		•						
PWM				•						
Drehmoment / Drehzahl	•	•		•						
CANbus	• (Input/Output)							• (Input/Output)		
Analogausgänge			•				•			
Digital IN (statisch)									•	•
Digital OUT (statisch)									•	•
EtherCAT									•	
Mathematik			•	•			•			•
Lokale Datenaufzeichnung										•

[1)] Für den Anschluss von IEPE-Aufnehmern ist ein Smart-Modul (1-EICP-B-2) nötig.

Die genauen technischen Spezifikationen entnehmen Sie bitte dem Datenblatt. Die Anschlussbelegung geht aus den folgenden Kapiteln hervor.

2.4 Synchronisation der QuantumX-Module

Sollen Messsignale für die Verarbeitung und Analyse untereinander in zeitlichen Bezug gesetzt werden, müssen diese synchron aufgenommen werden.

Alle QuantumX-Module können untereinander synchronisiert werden. Dadurch wird ein zeitgleiches Messen auf allen Kanälen sichergestellt. Auch alle Analog-Digital-Wandlerraten, Ausgaberaten und die Brückenspeisespannungen werden damit synchronisiert.

Synchronisationsmethoden:

Synchronisation über FireWire

Alle Module werden automatisch synchronisiert, wenn sie über die FireWire-Leitung verbunden sind. Dies ist die empfohlene Methode.

Kein CX27-Modul im System vorhanden:

Das Modul mit der höchsten Seriennummer übernimmt die Funktion des Masters.

CX27-Modul im System vorhanden:

Ist ein CX27-Modul angeschlossen, wird dieses automatisch zum Synchronisationsmaster. Bei einem Systemstart wird einmalig die Uhrzeit des Sytems auf die aktuelle Uhrzeit gestellt.

Werden lediglich QuantumX-Module verwendet, reicht die interne Synchronisation aus. Sollen jedoch Messungen mit verschiedenen Messsystemen synchron ausgeführt werden, ist eine Synchronisation über einen externen Master nötig.

Diese Anforderung besteht auch, wenn QuantumX-Module sehr weit voneinander entfernt aufgebaut sind und eine FireWireverbindung zu aufwändig wäre.

Synchronisation über EtherCAT

Das CX27-Gateway unterstützt die Erweiterung “Distributed Clocks” des EtherCATs. In einem EtherCAT-Verbund wird die Zeit an alle EtherCAT−Teilnehmer verteilt.

Das CX27-Modul kann sich auf die EtherCAT-Zeit synchronisieren. Somit laufen alle Uhren der QuantumX-Module synchron zu dieser vorgegebenen Zeit.

Synchronisation über einen NTP-Server

Jedes QuantumX-Modul kann seine interne Uhr mit einem NTP-Server synchronisieren. Die NTP-Zeit wird über FireWire an alle weiteren Module verteilt.

Es können Genauigkeiten im 100 µs-Breich erreicht werden; dies hängt ab von der Auslastung des verwendeten Ethernets.

Nahe nebeneinander liegende Module sollten über FireWire synchronisiert werden.

Wird die Synchronisationsquelle eines Moduls auf NTP umgestellt, muss das System einmalig neu gestartet werden. In der HBM−Software catman®EASY ist ein NTP−Softwarepaket enthalten.

Parameter:

IP-Adresse des NTP-Servers

Schwelle in µs, ab der die Abweichung der Zeit zur NTP-Zeit toleriert wird

Synchronisation über IRIG–B

Bei IRIG–B handelt es sich um eine standardisierte Zeitcodierung.

Zur Zeitsynchronisation des QuantumX–Systems wird dieses digital oder analog modulierte Zeitsignal von außen an einen beliebigen analogen Spannungseingang der Messverstärker vom Typ MX840A oder MX440A herangeführt (siehe Belegung, Kapitel 6.5.1).

Die Messverstärker können IRIG–B–Signale vom Typ B000 bis B007 und B120 bis B127 aufnehmen. Alle über FireWire verbundenen Module werden automatisch mitsynchronisiert. Die Codierung beinhaltet die Uhrzeit, sowie das Jahr und optional die Sekunden des Tages.

Merkmal	FireWire	Ethernet (NTP)	EtherCAT	IRIG–B
Synchronisation mit anderen Gerätetypen	nur QuantumX	QuantumX, MGCplus Interrogatoren andere	alle EtherCAT-Teilnehmer	alle IRIG–B-Teilnehmer
Maximale Entfernung der QuantumX-Module	5 m (40 m mit FireWire-Extender, über Lichtleiter 500 m)	100 m (Ethernet)	100 m	–
Anzahl der synchronisierbaren Module	24	unbegrenzt	CX27 erforderlich, unbegrenzt	unbegrenzt MX440A, MX840A erforderlich,
Synchronisations-genauigkeit	< 1 µs	100 µs bis 10 ms	< 1 µs	< 1 µs
Synchronisations-einschwingzeit	sofort	ca. 2 h beim Erststart, ca. 10 min. bei Neustart	sofort	sofort
Synchronisations–Master	Auto 1 QuantumX-Modul	externer SyncMaster , z.B. PC	externer SyncMaster	externer IRIG–B-Master
Spannungsversorgung	< 1,5 A, wird durchgeschleift	–	–	–

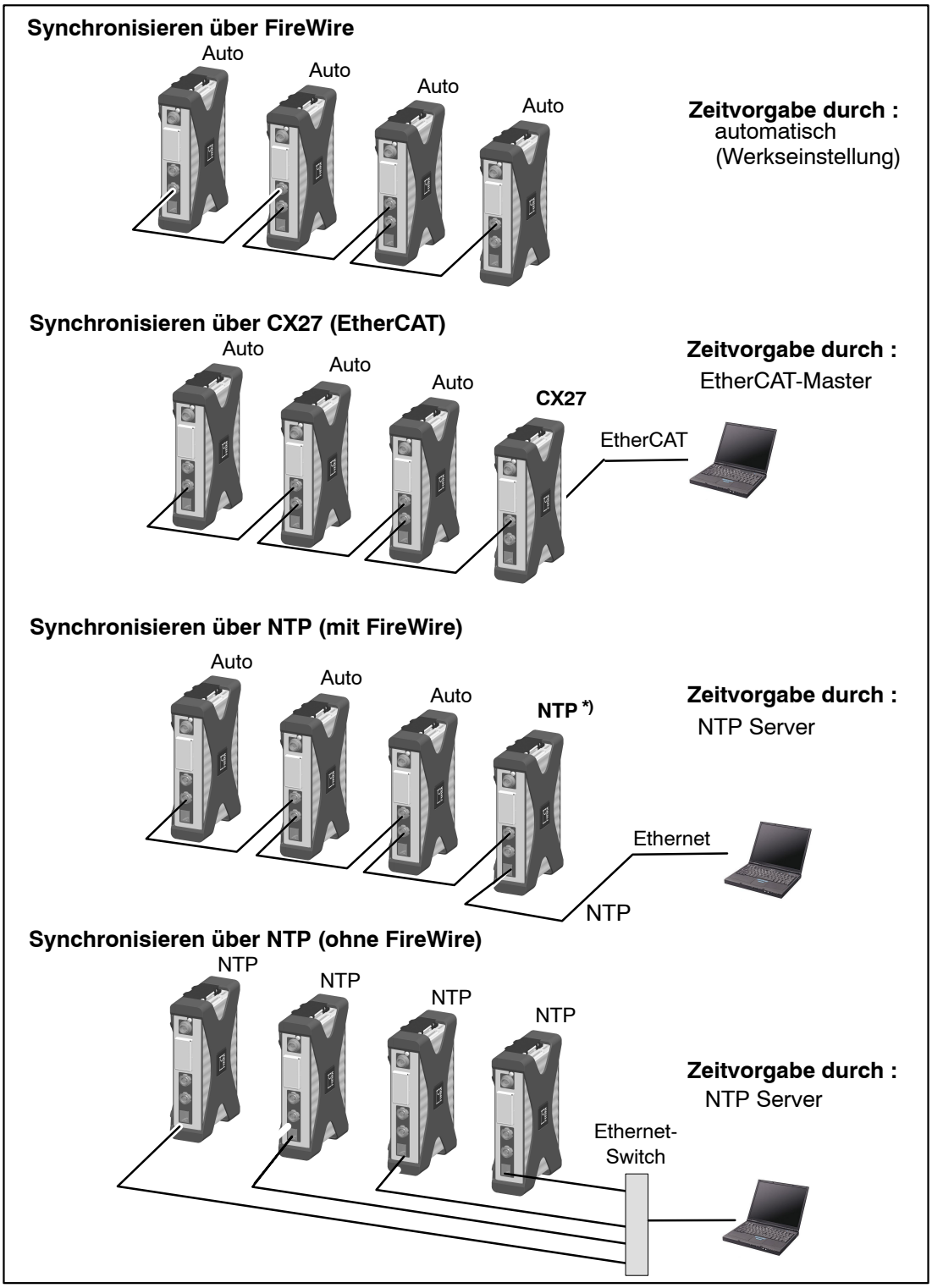


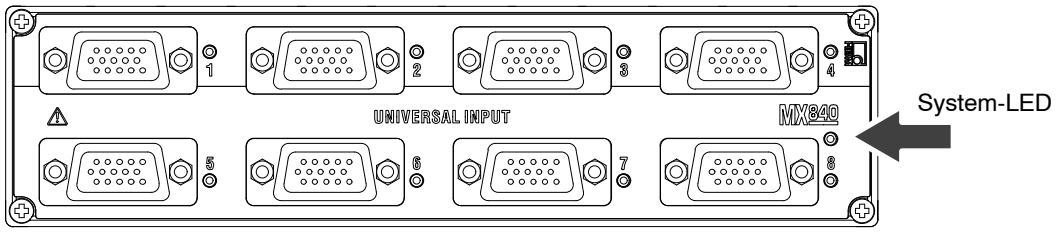
Abb. 2.1: Die verschiedenen Methoden der Zeitsynchronisierung

*) CX27 oder das Modul mit der höchsten Seriennummer

Erfolgreiche Synchronisation:

Um einen exakten zeitlichen Bezug herzustellen zu können, sollten die entsprechenden Kanäle mit den gleichen Filtereinstellungen parametriert werden. Es wird keine automatische Laufzeitkorrektur durchgeführt. Die Laufzeiten der Filter werden im Datenblatt dargestellt. Nach dem Booten und erfolgreicher Synchronisation leuchtet die System-LED grün. Bei gestörter Synchronisation oder wenn diese noch nicht hergestellt ist, leuchtet die System-LED orange.

Beispiel: MX840



Verwendetes Zeitformat:

Basis: 1.1.2000

Zeitstempel: 64 bit

32 bit Sekunden

32 bit Sekundenbruchteile, Auflösung ($1/2^{32}$)

Diese Zeitstempel werden an die Messwerte angehängt.

Sie können zwischen mehreren Synchronisationsmethoden wählen (siehe auch Abb. 2.1 Seite18):

- synchronisieren über FireWire
- synchronisieren über EtherCAT (CX27)
- synchronisieren über NTP *(Network Time Protocol)* mit FireWire
- synchronisieren über NTP ohne FireWire

3 Software

Auf der mitgelieferten QuantumX-System-CD befindet sich ein leistungsstarkes Software-Paket, bestehend aus QuantumX-Assistent, LabView-Bibliothek, Programmier-Bibliotheken für .NET/COM, TEDS-Editor, FireWire-Treiber, sowie ein Programm zum Firmware-Update der Module. Die Softwareprodukte catman®EASY und DIAdem-Treiber sind als eigenständige Produktpakete erhältlich.

3.1 QuantumX-Assistent

Die HBM-Software ”QuantumX-Assistent” bietet folgende Funktionen:

System..

- Übersicht erstellen (Module, Host-PC)

Module..

- suchen und konfigurieren (z. B. TCP/IP-Kommunikation), benennen
- in den Werkszustand zurücksetzen
- den Werkskalibrierschein auslesen
- Analysieren (Hinweise, Status, Log-Datei)
- Konfiguration auf dem Bedien-PC speichern

Kanäle/Sensoren ...

- konfigurieren (Name, Anschlusstyp, TEDS, halbautomatische Zuweisung)
- messen (alphanumerische Anzeige)
- den TEDS-Editor öffnen und TEDS auslesen/beschreiben
- isochronen Betrieb über FireWire aktivieren/deaktivieren

Einzelne Signale:

- die Messraten und Filter setzen (Typ, Eckfrequenz)

Messwerte (Scope):

- Start/Stop kontinuierliche grafische Messungen (Zeitrahmen, Trigger, Zoom)
- einfache Signalanalyse (X–Y-Cursor)
- Messungen aufzeichnen

Funktionen und Ausgänge

- Neue Signale durch Mathematikfunktionen generieren (Spitzenwert, Effektivwert, Addieren und Multiplizieren, Rotation)

Sensordatenbank

- Signale ausgeben (skaliert, gefiltert)
- bestehende Sensordatenbasis modifizieren und erweitern (z. B. eigene Sensoren, dbc-Datenfile)

3.2 catman®AP

Die Software ”catman®AP” von HBM eignet sich optimal für die folgenden Aufgaben

- Einstellen der Kommunikation und der Messkanäle (integrierter TEDS-Editor und erweiterbare Sensordatenbank)
- Konfiguration der Mess- oder Prüfaufgabe (Kanäle, Messraten, Trigger, Kommentare, Interaktionen)
- Einrichten virtueller, online berechneter Kanäle (Algebra, FFT, Logik, DMS-Rosettenauswertung, Differential, Integral, etc.)
- Einrichten einer Grenzwert- oder Ereignisüberwachung (Aktivierung Digitalausgang, akustischer Alarm, Logbucheintrag)
- Individuelle grafische Darstellungsmöglichkeiten (Linienschreiber, Zeigerinstrument, Digital- oder Balkenanzeige, Tabelle, Status-LED u.v.m.)
- Vielfältige Speichermöglichjkeiten (alle Daten, zyklisch, Ringspeicher, Langzeitmessung etc.)
- Exportieren von Messdaten in gängige Datenformate (catman®BIN, Excel, ASCII, DIADEM, MDF)
- Grafische Analyse der aufgenommenen Daten
- Automatisieren von Messabläufen (Auto-Sequenzen und EasyScript)
- Berichte generieren (mit grafischen Anzeigen, Analysen, Kommentare)

Das Softwarepaket besteht aus verschiedenen Modulen:

- **EasyMath** für die mathematische Auswertung
- **AutoSequence** automatisiert wiederkehrende Mess- oder Analyseschritte
- **EasyLog** zeichnet die Messdaten auf einem Speichermedium auf
- **EasyPlan** ermöglicht Ihnen eine vorbereitende Parametrisierung und Konfiguration ohne angeschlossenen Messverstärker
- **EasyScript** basiert auf dem gängingen VBA-Standard (Visual Basic for Applications) und ermöglicht das Schreiben von eigenen Scripts für individuelle Messaufgaben

3.3 LabVIEW®-Bibliothek

LabVIEW ist ein graphisches Programmiersystem von der Firma “National Instruments”. Das Akronym steht für **“Lab**oratory **V**irtual **I**nstrumentation **E**ngineering **W**orkbench”.

Hauptanwendungsgebiete von LabVIEW sind die Mess−, Regel− und Automatisierungstechnik.

Die LabVIEW-Bausteine sind VIs (Virtuelle Instrumente) bzw. Unterprogramme, die in LabVIEW-Programmen zur komfortablen Ansteuerung von Geräten benutzt werden. Bibliothekbausteine dienen dazu, Schnittstellen zu initialisieren, zu öffnen und zu schließen, Geräte zu initialisieren, zu konfigurieren, Einstellungen vorzunehmen, Messungen auszulösen und abzufragen u.s.w.

3.4 Programmierschnittstelle (API)

Die Abkürzung API steht für den englischen Begriff ”Application Programming Interface” und bezeichnet sogenannte Programmierschnittstellen. Über APIs können Programmierer direkt auf Funktionen anderer Programme zugreifen und diese in ihren eigenen Programmen nutzen.

Mit der API haben Sie vollen Zugriff auf alle QuantumX-Funktionen durch eine individuell programmierte Anwendung, z. B. ihre eigene Bedienoberfläche.

Die API kann in Form von Programmier-Bibliotheken in .NET oder COM-Technologie eingesetzt werden. Die Bibliotheken ermöglichen die Erstellung eigener Applikationen in Programmiersprachen wie z. B. Visual Basic, C++, C# oder Delphi. Funktionen wie Kommunikationsaufbau, Konfiguration der Messkanäle, Durchführung von Messungen sowie die Fehlerbehandlung sind Bestandteil der Bibliothek.

Die API können Sie einfach von der QuantumX-System-CD installieren. Anwendungsnahe Beispiele und eine praxisbezogene Dokumentation ermöglichen einen schnellen Einstieg.

3.5 Firmware-Update

Mit der Software “QuantumX-Firmware-Update” können Sie bequem den Firmwarestand Ihrer Module überprüfen und, wenn nötig, auf den neusten Stand bringen.

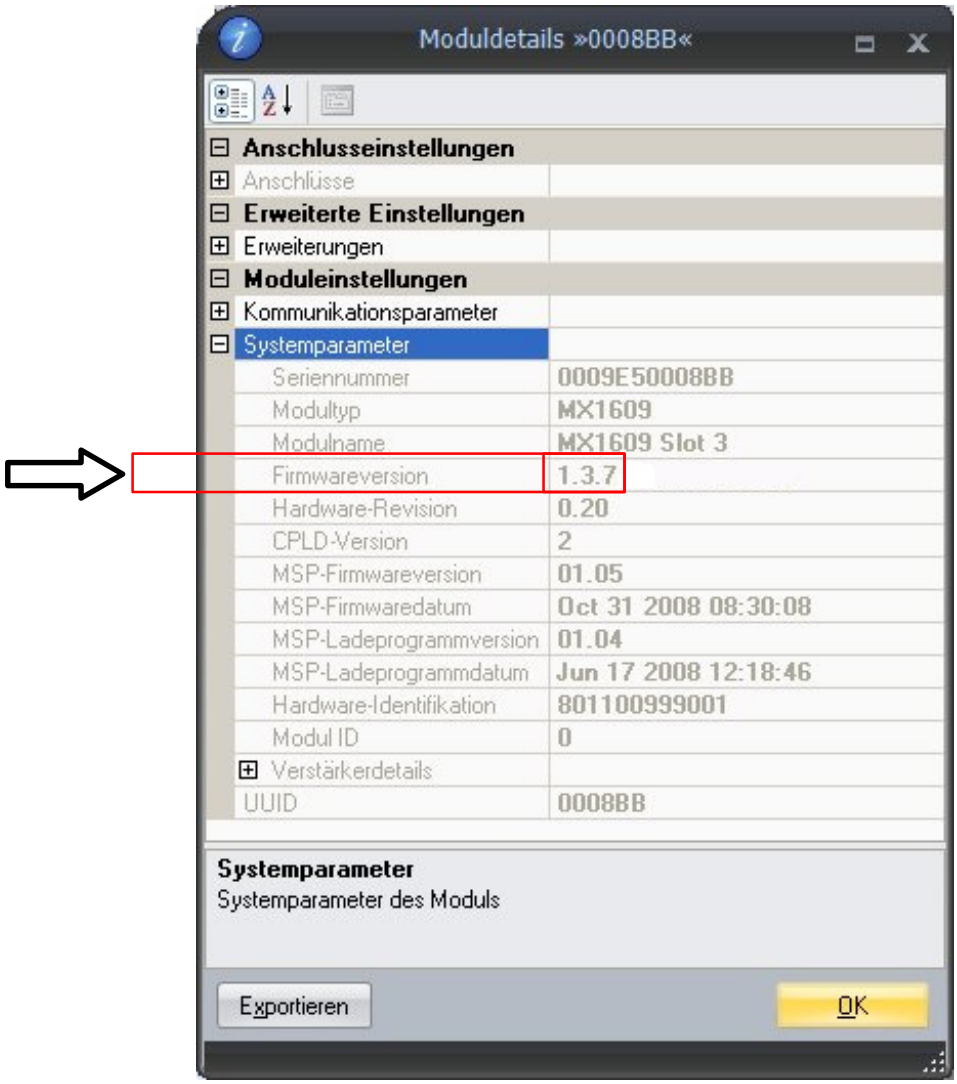
Falls Sie die Firmware aktualisieren, überprüfen Sie bitte vorher, ob ein Update Ihrer PC−Software notwendig ist.

Wir empfehlen eine Überprüfung und eventuell Aktualisierung der Firmware

- falls Sie ein neues PC-Softwarepaket einsetzen möchten
- falls Sie Ihr System durch neue Modulen erweitern

Sie können über den QuantumX Assistenten ebenfalls den Firmwarestand Ihrer Module feststellen:

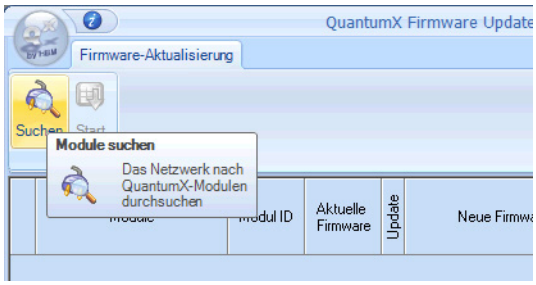
- Rechtsklick auf ein Modul −> Details −> Systemparameter



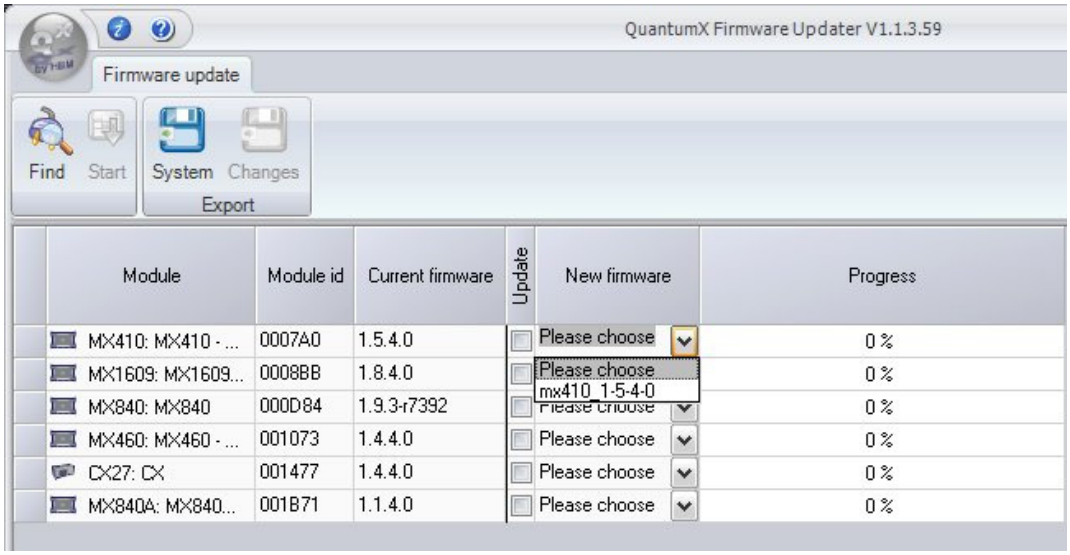
- Vergleichen Sie Ihre Version mit der aktuellen Firmware-Version im Internet unter: www.hbm.com\quantumX

Durchführung eines Firmware−Updates:

- Laden Sie die aktuelle Firmware von der HBM-Webseite herunter und speichern Sie diese im Downloadverzeichnis des Firmware-Updaters (in den meisten Fällen: C:\Programme\HBM\QuantumX Firmware Update\Download)
- Laden Sie das aktuelle Softwarepaket von der HBM-Webseite
- Schließen Sie laufende HBM-Software, installieren Sie die neue Software und starten Sie das Programm “QuantumX-Firmware-Update”
- Klicken Sie auf das Symbol “Module suchen” oder drücken Sie die Funktionstaste F4



- Wählen Sie das Modul aus
- Wählen Sie im Dropdownmenü “Neue Firmware” die gewünschte Version aus
- Aktivieren Sie durch Setzen eines Häkchens in der Spalte “Update” diejenigen Module, deren Firmware Sie aktualisieren wollen und klicken Sie auf die Schaltfläche “OK”



- Drücken Sie die Schaltfläche “Start” und warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist (unterbrechen Sie den Vorgang nicht/schalten Sie die Module nicht ab/unterbrechen Sie die Verbindung nicht)

3.6 TEDS-Editor

Der TEDS-Editor von HBM kann TEDS-Daten direkt über einen Messkanal oder den HBM-TEDS-Dongle lesen, bearbeiten und schreiben. Wird TEDS nachgerüstet, stellt der Editor für unterschiedliche Aufnehmertypen entsprechende Vorlagen – sogenannte Templates – zur Verfügung. Eigene Vorlagen können gespeichert und geladen werden.

Das Kapitel 6.3 beschreibt TEDS im Allgemeinen.

3.7 DIAdem-Treiber

DIAdem ist ein graphisches Programmiersystem von der Firma ”National Instruments”. DIAdem bietet für den kompletten Datenfluss, von der Messwerterfassung über die Auswertung bis hin zur Berichtserstellung, entsprechende Bibliotheksbausteine an.

Der DIAdem-Treiber von HBM ermöglicht die Messdatenerfassung mit den QuantumX–Messverstärkern **MX840, MX840A, MX440A, MX410, MX460** und **MX1609**. Die aktuellsten Informationen finden sich in den entsprechenden Release-Notes unter www.hbm.com.

3.8 DASY*Lab*-Treiber

DASY*Lab* ist ein graphisches Programmiersystem von der Firma ”National Instruments”. Das Akronym steht für ”Data Acquisition System Laboratory”. Hauptanwendungsgebiete von DASY*Lab* sind die Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik.
Die grafischen Bibliotheksbausteine dienen zur Bedienung von Schnittstellen wie z.B. Ein– und Ausgänge, Signalverarbeitung und Analyse, Steuerung und Regelung, Visualisierung und der Datenablage.

Die Partnerfirma IMP vertreibt einen DASYLab-Treiber zur Messdatenerfassung mit den QuantumX-Modulen **MX840, MX840A, MX440A** und **MX1609**.
Die aktuellsten Informationen finden Sie unter www.impkoeln.de.

4 Gehäuse

Die in den technischen Daten angegebene Schutzart gibt die Eignung der Geräte für verschiedene Umgebungsbedingungen an und zusätzlich den Schutz von Menschen gegen potentielle Gefährdung bei deren Benutzung. Den in der Schutzartbezeichnung immer vorhandenen Buchstaben **IP** (International Protection) wird eine zweistellige Zahl angehängt. Diese zeigt an, welchen Schutzumfang ein Gehäuse bezüglich Berührung bzw. Fremdkörper (erste Ziffer) und Feuchtigkeit (zweite Ziffer) bietet.
Die QuantumX-Module sind im Gehäuse der Schutzart IP20 und teilweise in IP65 (nach DIN EN 60529) lieferbar.

IP 2 0

IP 6 5

Kennzifferindex	Schutzumfang gegen Berührung und Fremdkörper	Kennzifferindex	Schutzumfang gegen Wasser
2	Schutz gegen Berührung mit den Fingern, Schutz gegen Fremdkörper mit ∅ > 12 mm	0	Kein Wasserschutz
6	Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub	5	Schutz gegen Wasserstrahl (Düse) aus beliebigem Winkel

Beide Gehäusetypen können Sie mit Hilfe von zwei seitlichen Gehäuseklammern (1–CASECLIP, nicht im Lieferumfang enthalten) miteinander verbinden. Dazu müssen Sie die vorhandenen seitlichen Blenden entfernen und die Gehäuseklammern anschrauben.

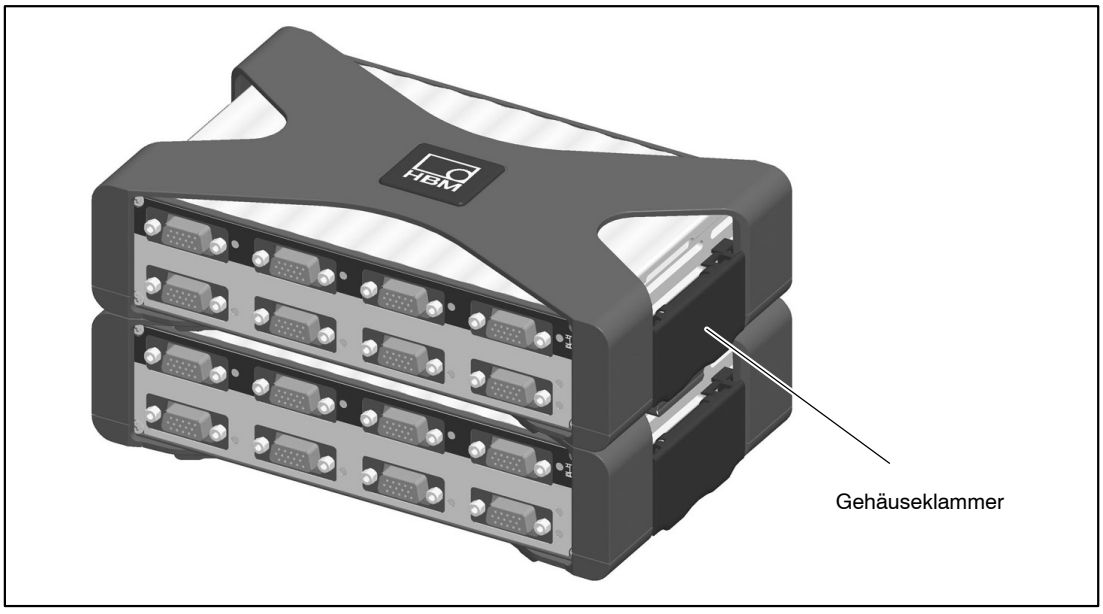


Abb.4.1: Zwei verbundene IP20-Gehäuse

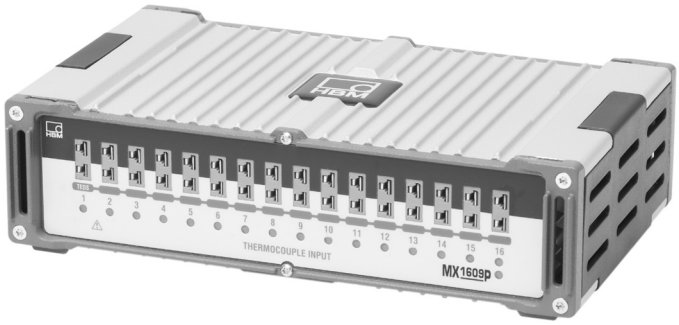


Abb.4.2: Messverstärker MX1609-P im IP65-Gehäuse

4.1 Gehäuseklammern an Modulen mit Schutzklasse IP20 montieren

Die Elektronik der Module ist in einem Metallgehäuse integriert, das von einem Schutzelement (CASEPROT) umschlossen ist. Dieses dient auch der Zentrierung, wenn mehrere Geräte aufeinander gestapelt werden sollen und bietet einen gewissen Schutz vor mechanischen Beschädigungen.

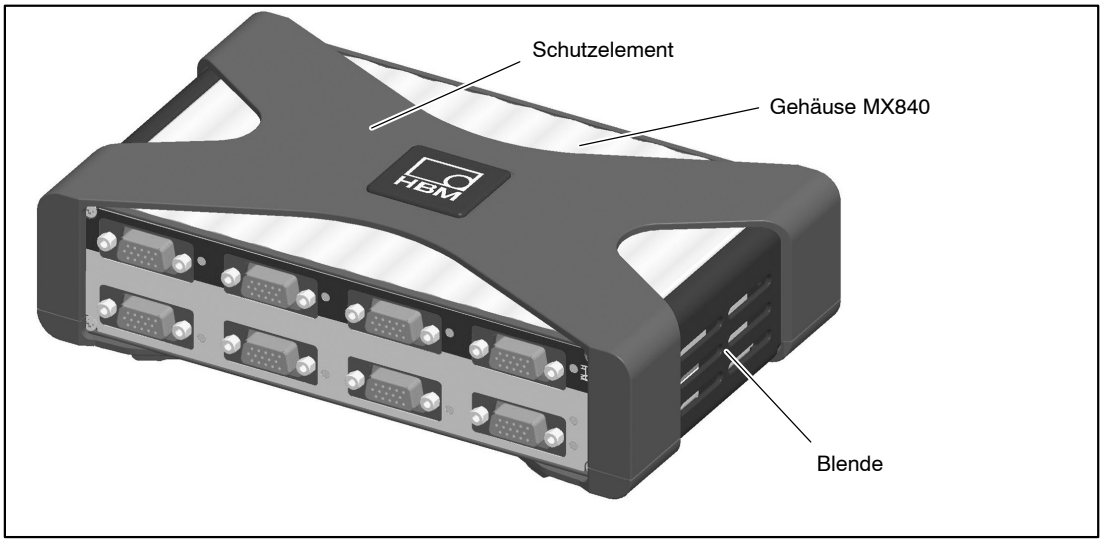


Abb.4.3: Universalmessverstärker MX840 mit Schutzelement

Die in den folgenden Abbildungen dargestellte Montage der Gehäuseklammern ist auf beiden Gehäuseseiten durchzuführen.

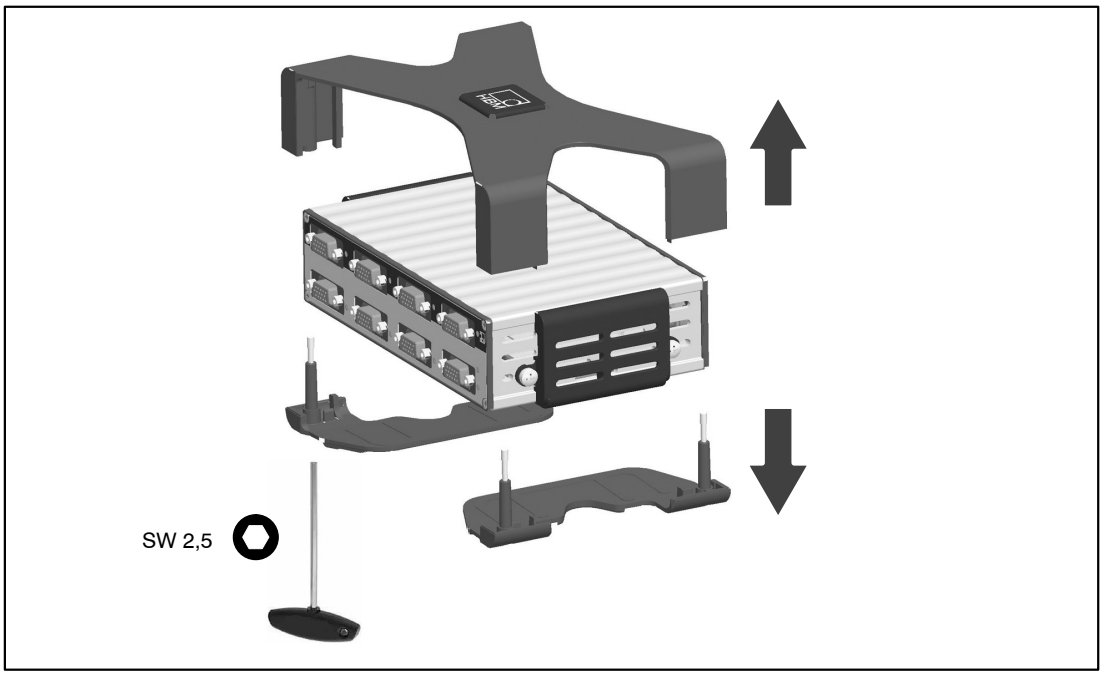


Abb.4.4: Schutzelement demontieren

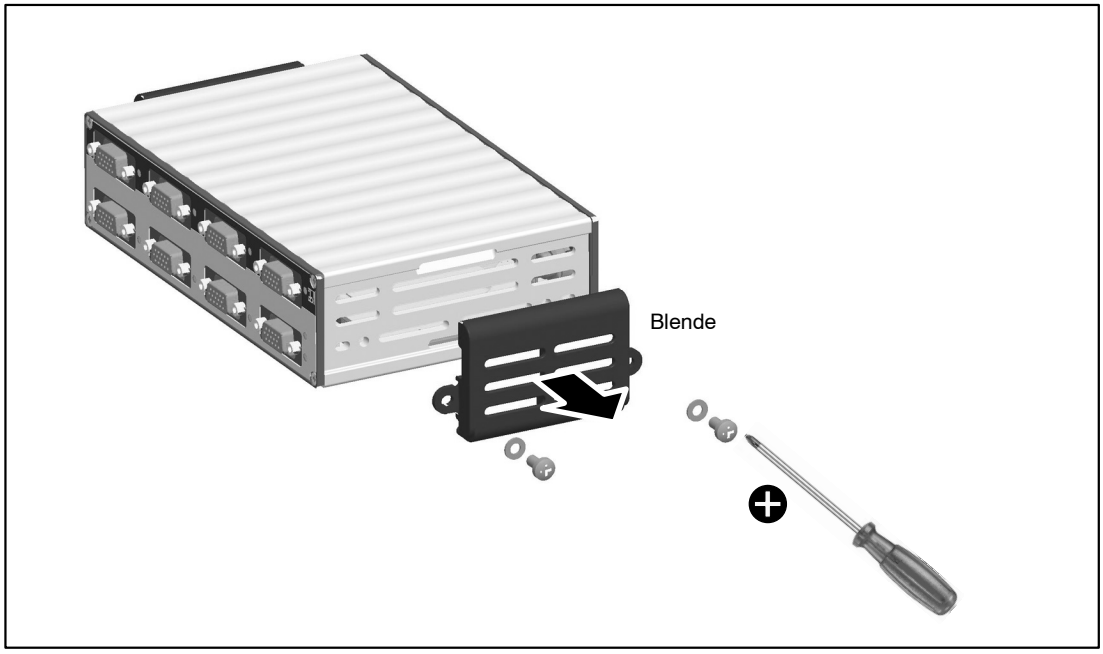


Abb.4.5: Blende demontieren

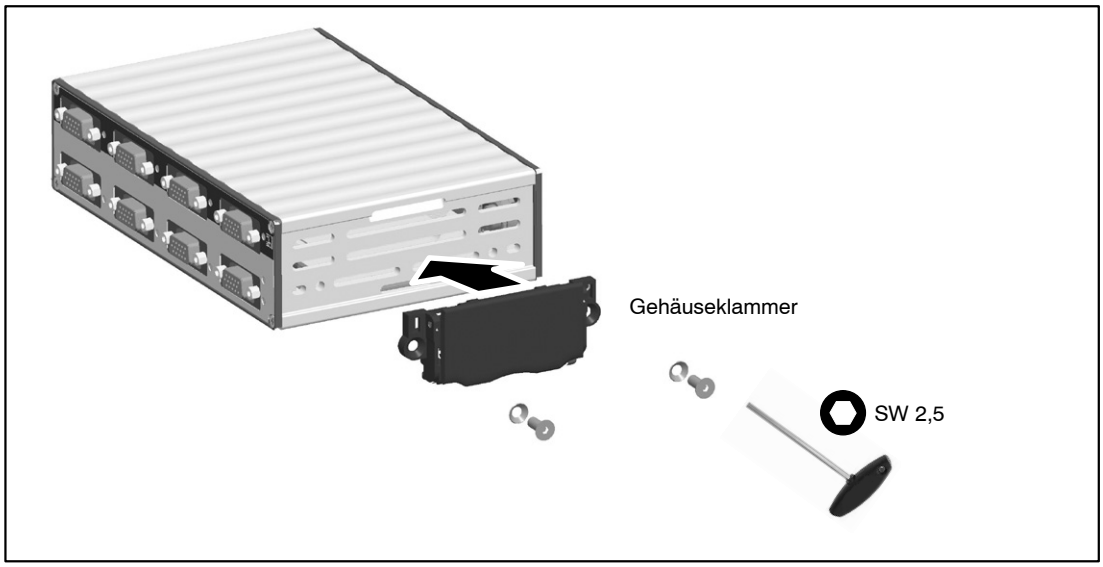


Abb.4.6: Gehäuseklammer montieren

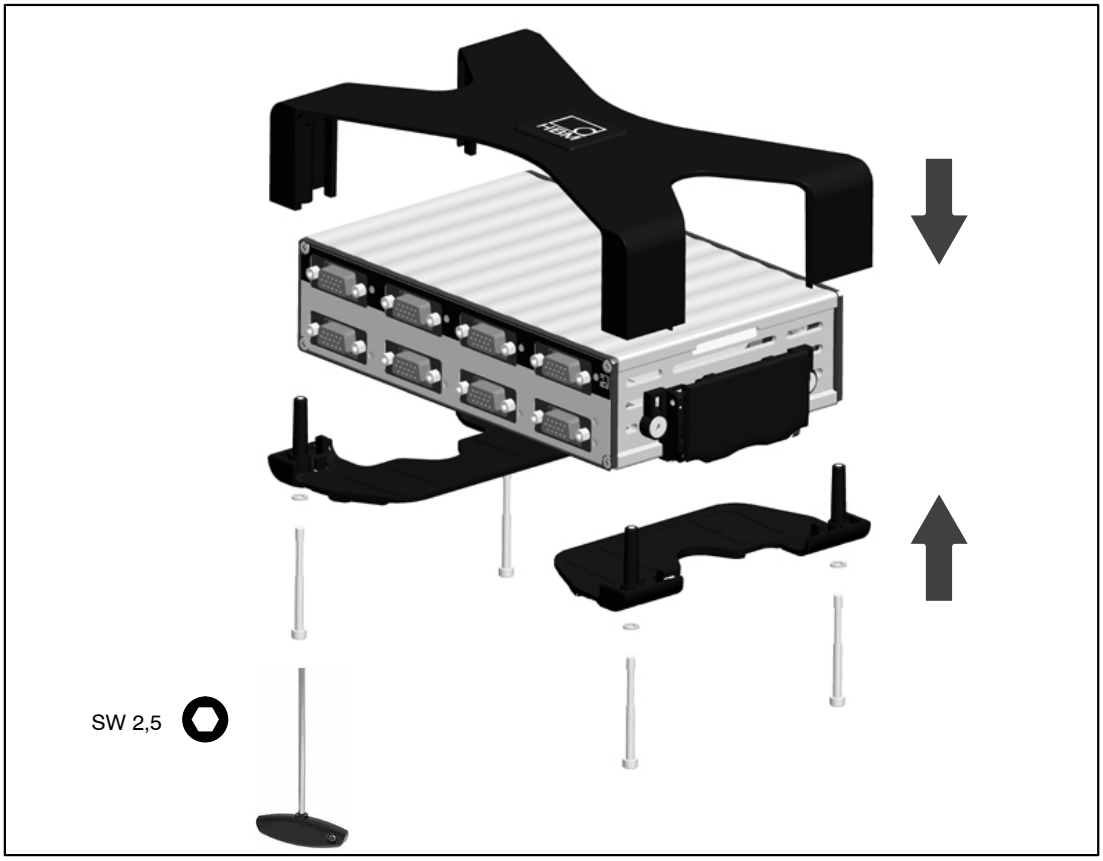


Abb.4.7: Schutzelement montieren

4.2 Gehäuseklammern an Modulen mit Schutzklasse IP65 montieren

Die in den folgenden Abbildungen dargestellte Montage ist auf beiden Gehäuseseiten durchzuführen.

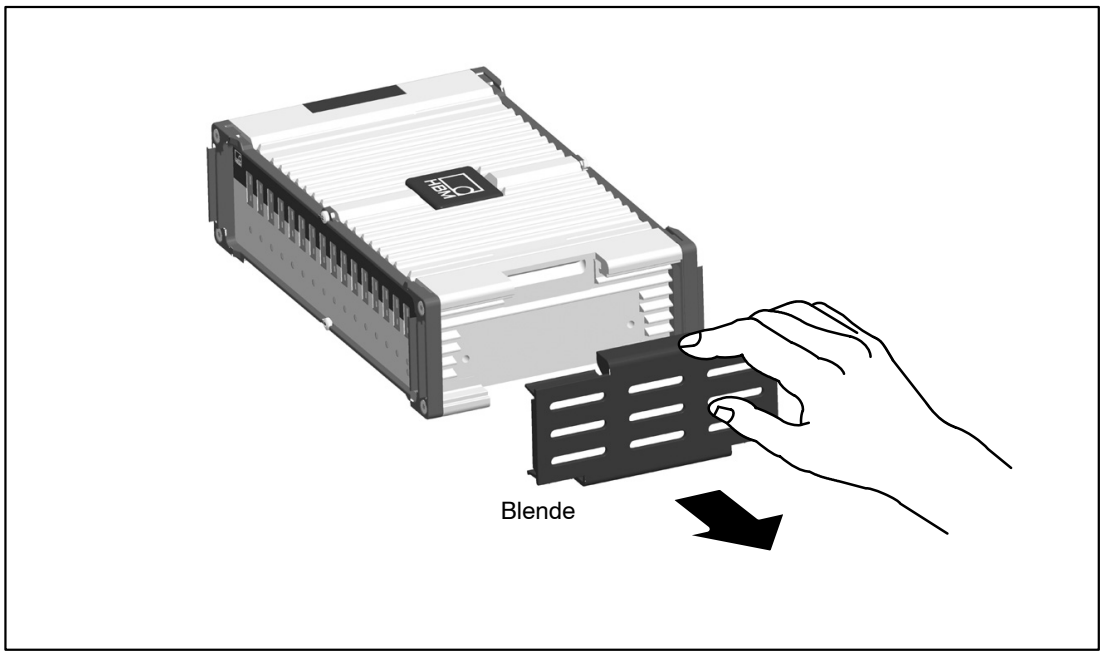


Abb.4.8: Blende abziehen

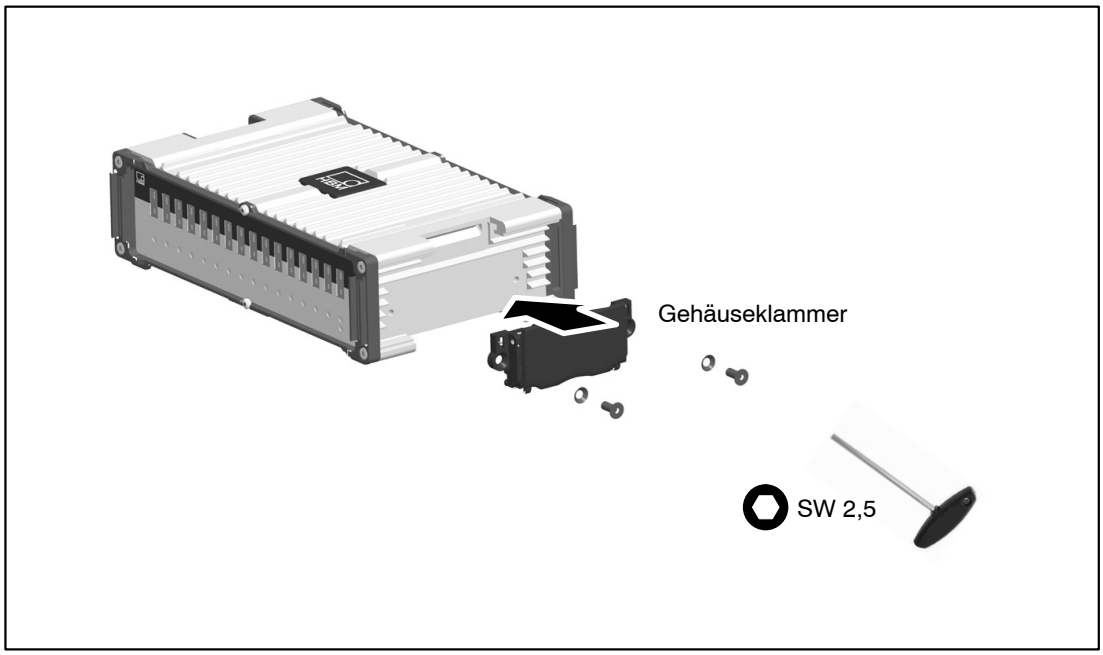


Abb.4.9: Gehäuseklammer montieren

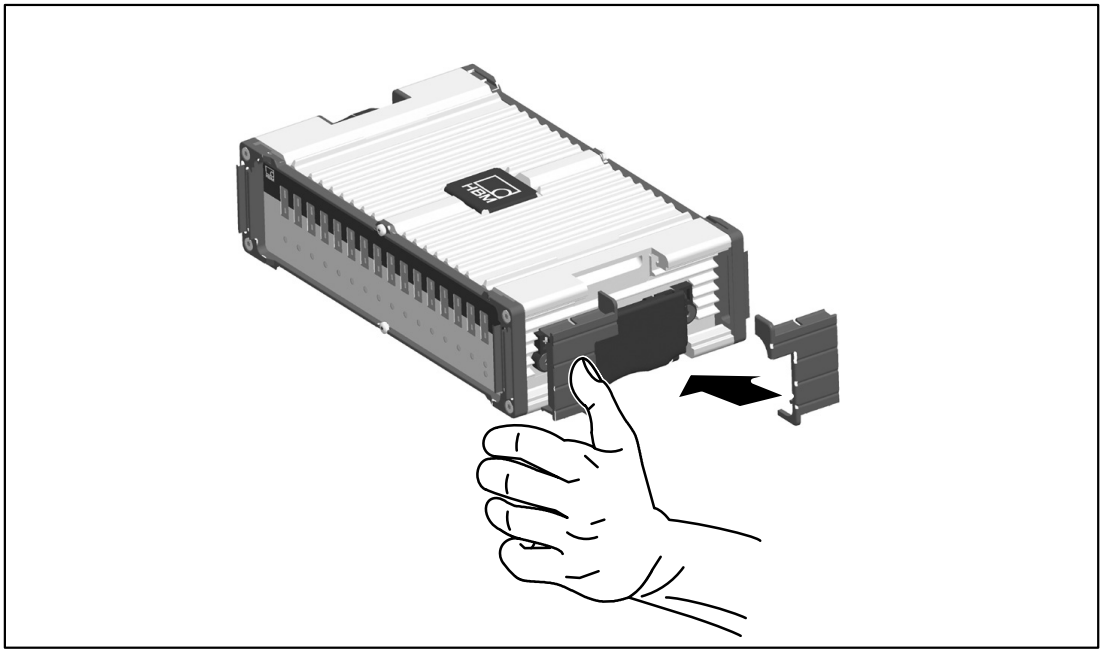


Abb.4.10: Abdeckungen anbringen

4.3 Gehäuse verbinden

In den folgenden Abbildungen ist die Verbindung von zwei IP20-Gehäusen dargestellt. Die Vorgehensweise ist bei IP65-Gehäusen identisch.

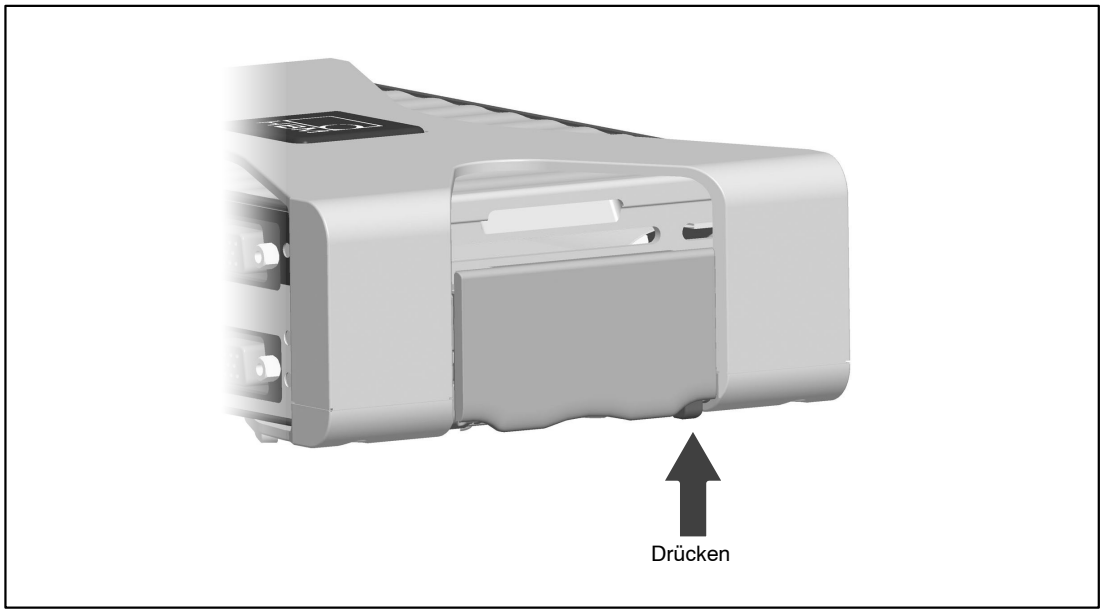


Abb.4.11: Gehäuseklammer entriegeln

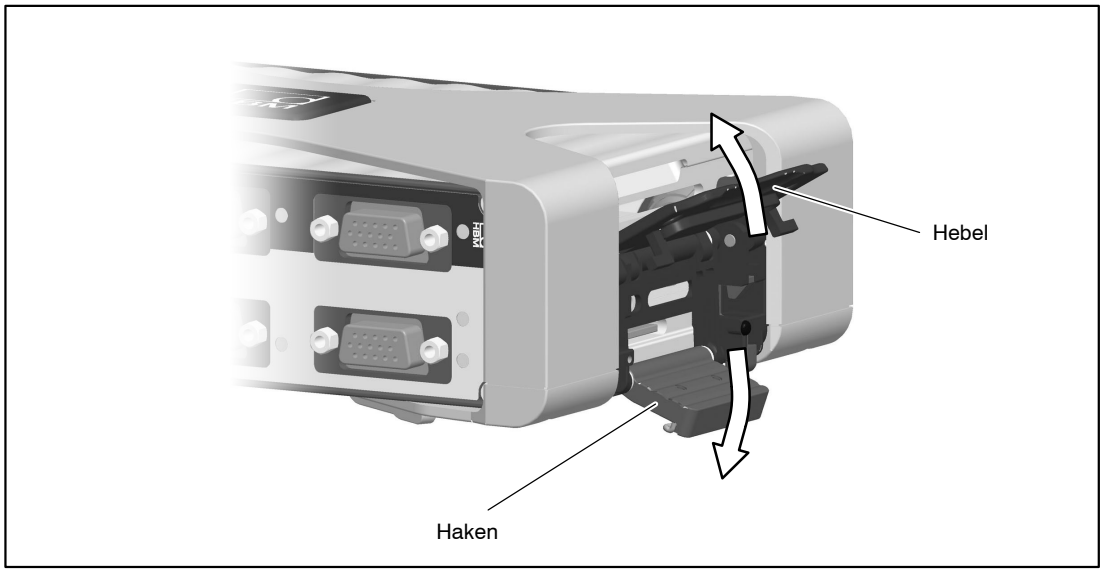


Abb.4.12: Hebel und Haken abklappen

Abb.4.13: Hebel schließen

Abb.4.14: Verbundene Gehäuse

4.4 CASE-FIT

Zur flexiblen Montage von Modulen der QuantumX−Serie in **IP20**−Ausführung dient ein Montageblech (CASE−FIT). Die Module können mit Gurtspanner oder mit CASE−CLIP befestigt werden.

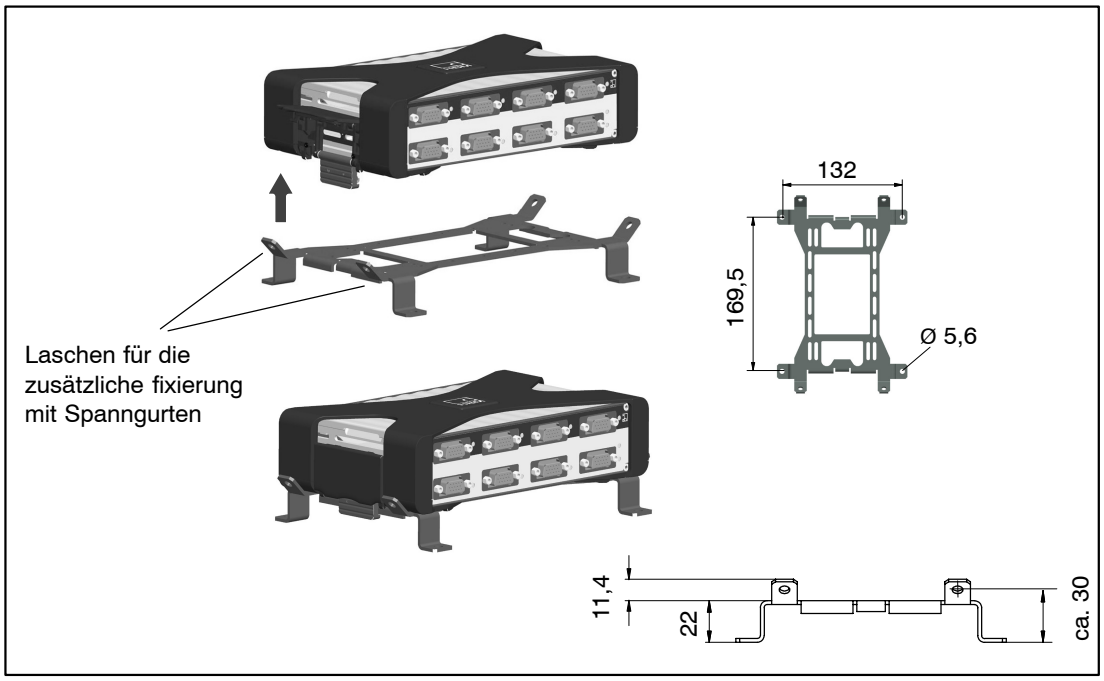


Abb.4.15: Montage der IP20-Ausführung

4.5 Modulträger BPX001

Mit dem Modulträger BPX001 verbinden Sie ohne aufwändige Verkabelung bis zu 9 Module miteinander und können diese über zwei FireWire-Schnittstellen des Modulträgers mit weiteren Modulen oder Modulgruppen vernetzen. Über eine der FireWire-Schnittstellen des Modulträgers können Sie auch eine direkte Verbindung zu einem PC herstellen. Die FireWire-Schnittstellen der einzelnen Module sind aktiv miteinander verbunden.

Die Versorgungsspannung (18 V ... 30 V DC) für die Module ist von Extern zuzuführen. Die Stromkreise der FireWire-Anschlüsse und die der Module sind mit insgesamt vier Sicherungen mit Kontrollanzeige geschützt (Zuordnung siehe Tab. 4.1).

Die Position der Module im Modulträger ist beliebig. Der Modulträger ist für die Wand- oder Schaltschrankmontage konzipiert und enthält Bohrungen für die Befestigung.

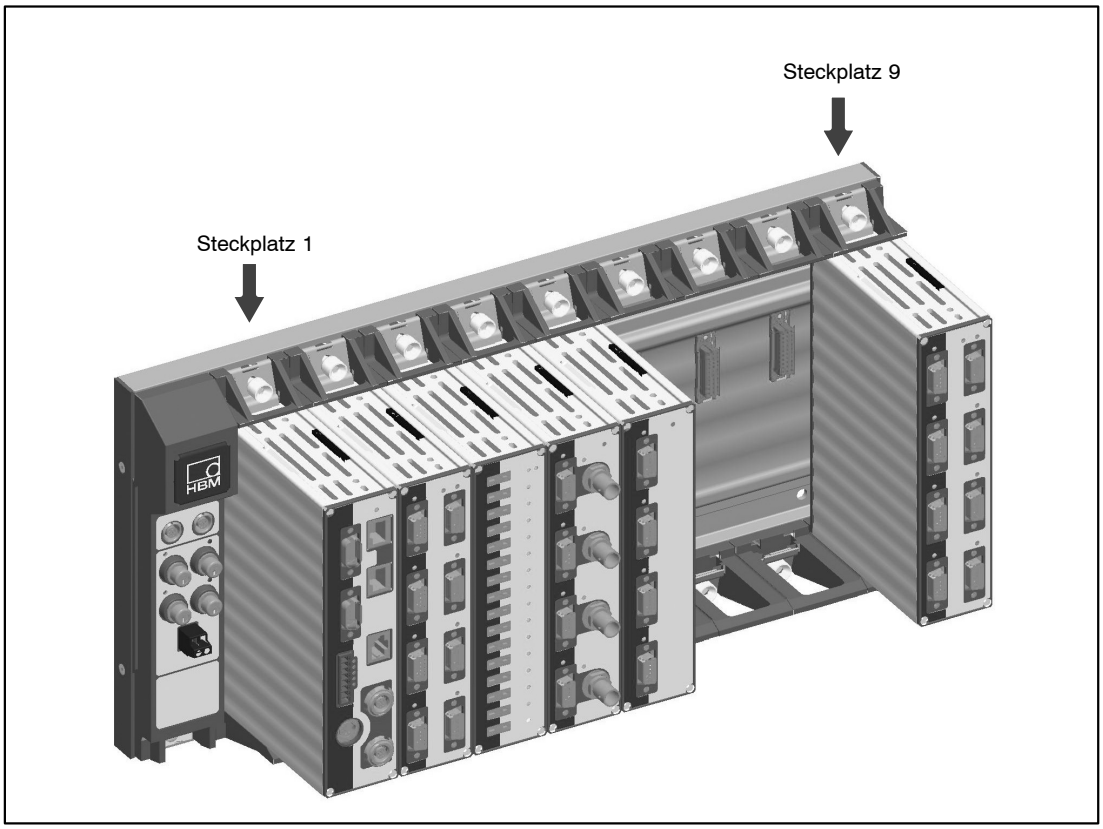


Abb.4.16: Beispiel für eine Bestückung mit 6 Modulen

4.5.1 Anschließen

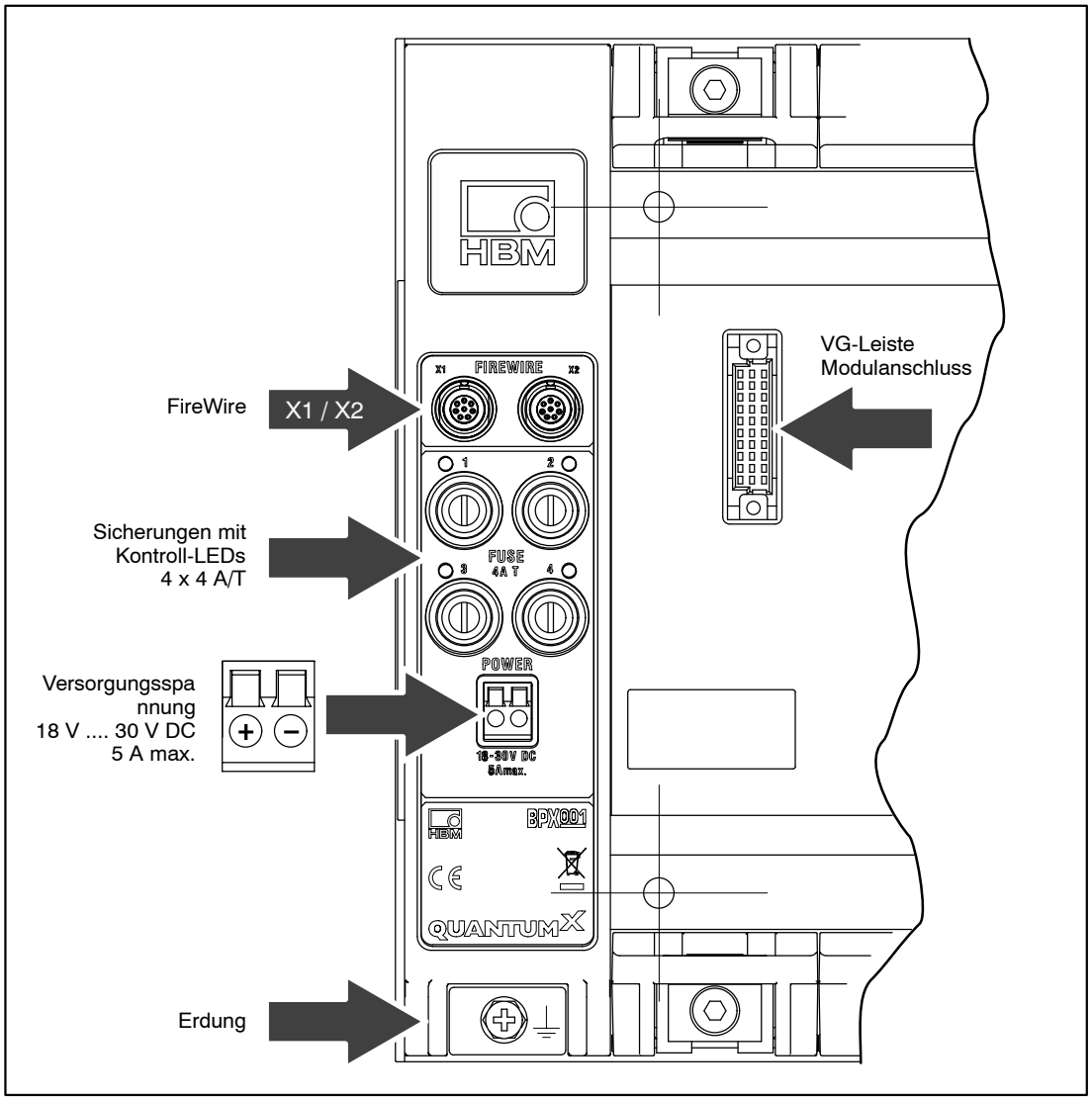


Abb.4.17: Anschlüsse BPX001

Nr.	Absicherung
1	Anschluss FireWire X1
2	Anschluss FireWire X2
3	Steckplätze 1 bis 4
4	Steckplätze 5 bis 9

Tab. 4.1: Zuordnung der Sicherungen

4.5.2 Wandmontage

Für die Wandmontage befinden sich im Modulträger insgesamt zehn Bohrungen (∅ 6,5 mm). Wir empfehlen, die äußeren vier Bohrungen für die Wandmontage zu benutzen.

HINWEIS

Verwenden Sie für die Befestigung nur Senkkopf-Schrauben, weil sonst die Module nicht korrekt montiert werden können.

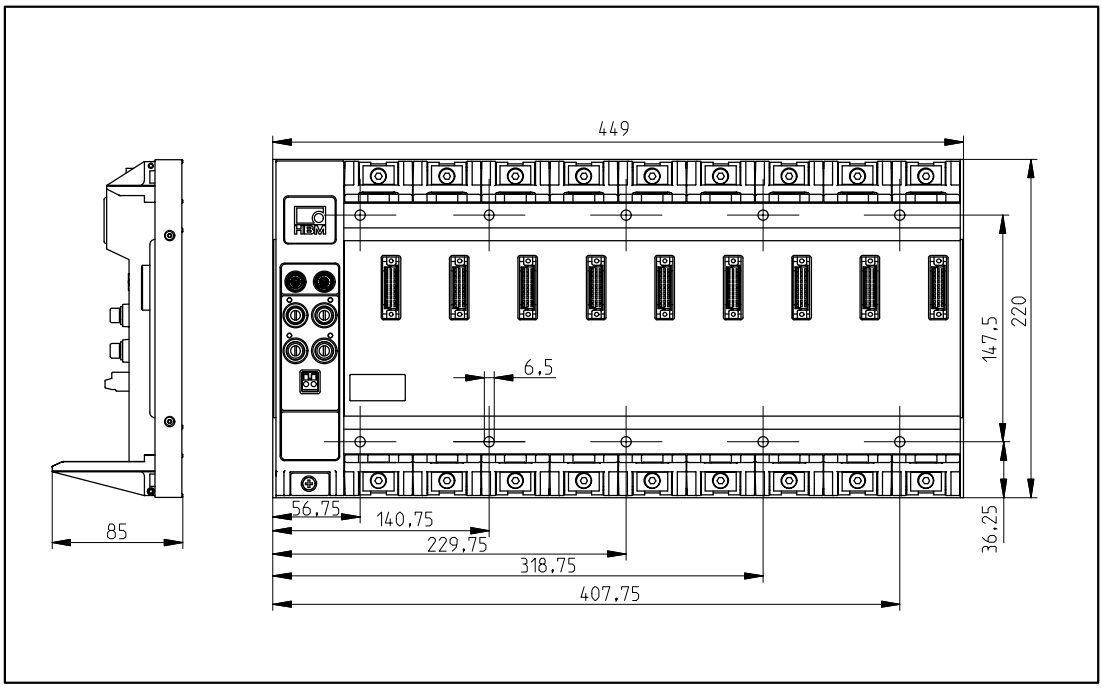


Abb.4.18: Bohrbild und Abmessungen BPX001

Beachten Sie beim Einbau eines oder mehrerer Modulträger in einen Schaltschrank folgende Hinweise:

- Beim Einbau in einen Schaltschrank sind die in den technischen Daten des Modulträgers angegebenen Temperaturgrenzen einzuhalten
- Je nach Einbausituation ist für ausreichende Lüftung (Luftstrom vertikal) bzw. Kühlung zu sorgen (die maximale Gesamtleistung auf einem Modulträger beträgt ca. 150 Watt)
- Die Lüftungsschlitze der Module dürfen nicht abgedeckt werden (z. B. durch Kabelkanäle)

4.5.3 Module montieren

WERKZEUG

Für die Montage empfehlen wir einen T-Griff-Inbusschlüssel 4x150 (Schlüsselweite 4 mm, Länge 150 mm).

HINWEIS

Die Module können nur im Gehäuse der Schutzart IP20 ohne Schutzelement, Gehäuseklammer oder seitliche Blenden im Modulträger befestigt werden. Falls vorhanden, entfernen Sie diese, wie in Kapitel 4 dargestellt.

Montagefolge:

1. Entfernen Sie die Abdeckhaube des Verbindungssteckers (Modulrückseite).

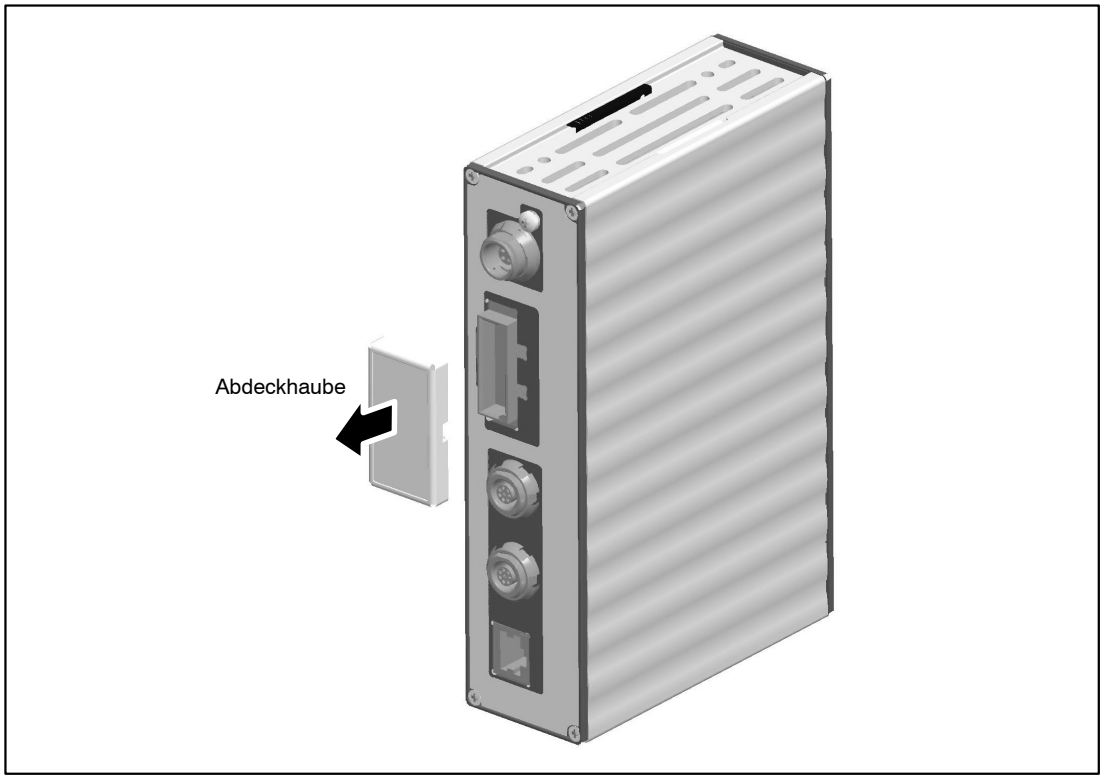


Abb.4.19: Abdeckhaube entfernen

2. Lösen Sie die obere und untere Klemmverschraubung des Modulträgers bis zum Anschlag (die Schrauben sind gegen Herausfallen gesichert!).

3. Setzen Sie das Modul hochkant auf den Modulträger und schieben Sie es vorsichtig auf der unteren Führungsschiene bis zum Anschlag nach hinten.

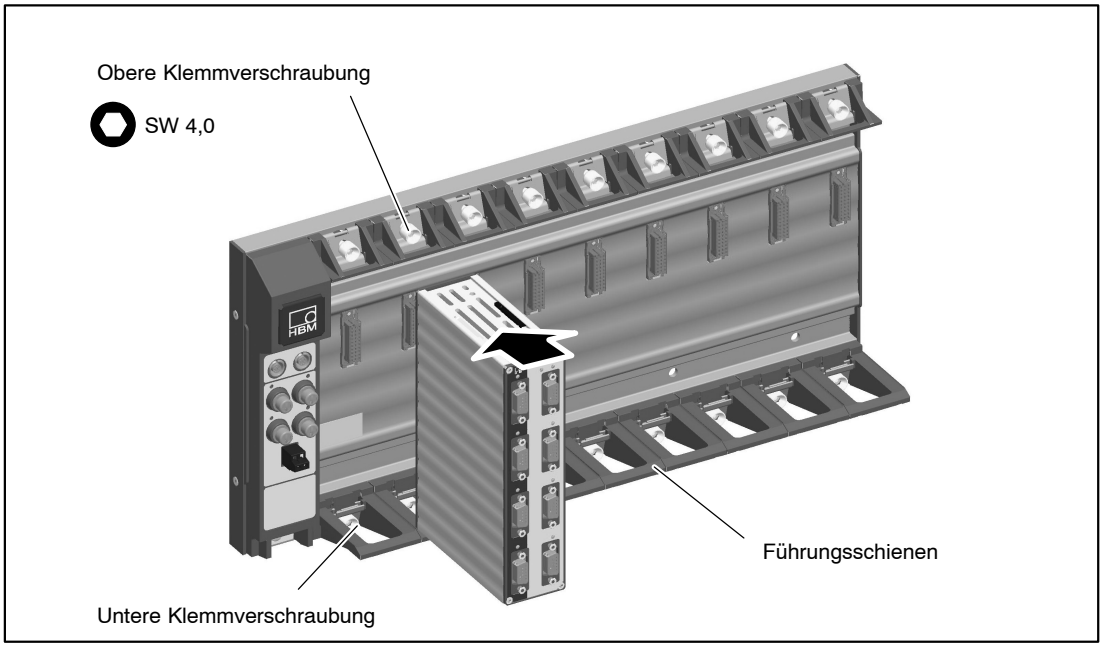


Abb.4.20: Modul montieren

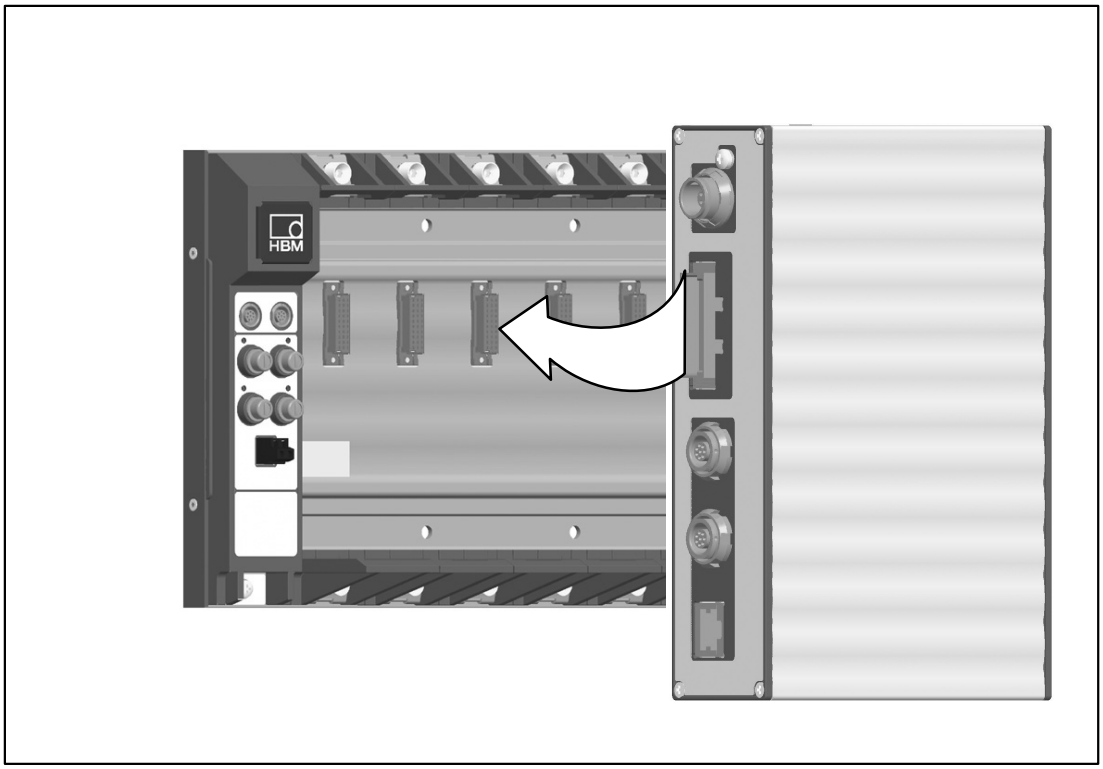


Abb.4.21: Zentrierung über den Verbindungsstecker

4. Drehen Sie zunächst die untere, danach die obere Klemmverschraubung fest.

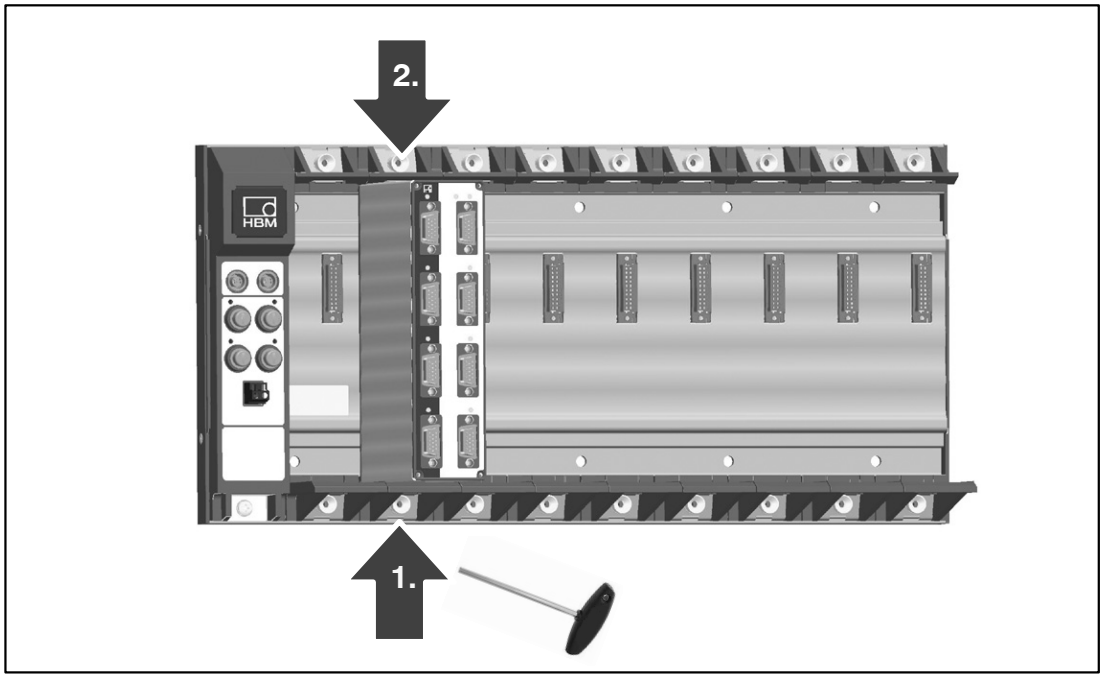


Abb.4.22: Klemmverschraubungen festdrehen, Reihenfolge

5 Anschließen einzelner QuantumX-Module

5.1 Versorgungsspannung anschließen

Schließen Sie die Module an eine Gleichspannung von 10 V ... 30 V an (empfohlen 24 V). Den Leistungsverbrauch pro Gerät entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

VORSICHT

Bei Spannungsverteilung über FireWire gilt die Daumenregel:
“An jedem 3. Modul wird eine externe Spannungszufuhr vom gleichen Spannungspotential benötigt”.

Bei einer Versorgungsspannung > 30 V sind Defekte am Modul nicht auszuschließen. Sinkt die Versorgungsspannung unter 10 V, so schalten sich die Module ab.

Bei Batteriebetrieb im Fahrzeug empfehlen wir den Einbau einer unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (USV) zwischen Batterie und Modul um Spannungseinbrüche bei Startvorgängen auszugleichen.

Modul	Typischer Leistungsverbrauch, inklusive Aufnehmerspeisung (Watt)
MX840	13
MX840A	12
MX440A	10
MX1601	13
MX410	15
MX460	9
MX1609	6
MX1609-P	6
CX22	12
CX27	7
MX878	7
MX471	6

Werden mehrere Module zur zeitsynchronen Datenerfassung über **FireWire** miteinander verbunden (siehe Abb.5.4), kann die Spannungsversorgung durchgeschleift werden. Das verwendete Netzteil muss die entsprechende Leistung bereitstellen können.
Der maximal zulässige Strom auf dem FireWire-Verbindungskabel beträgt 1,5 A. Bei einer längeren Kette ist **das wiederholte Einspeisen der Versorgung zwingend**.
Werden mehrere Messverstärker unsynchronisiert betrieben (siehe Abb.5.3), müssen sie einzeln versorgt werden.

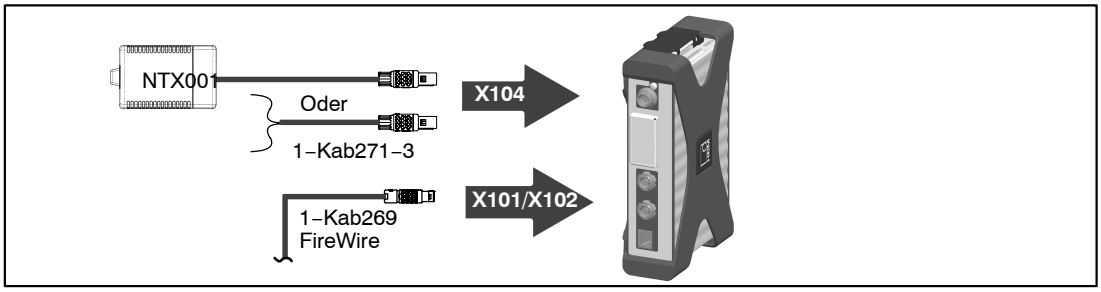


Abb.5.1: Anschlussbuchse für die Versorgungsspannung

5.2 Anschluss an Host–PC oder Notebook

5.2.1 Einzelanschluss Ethernet

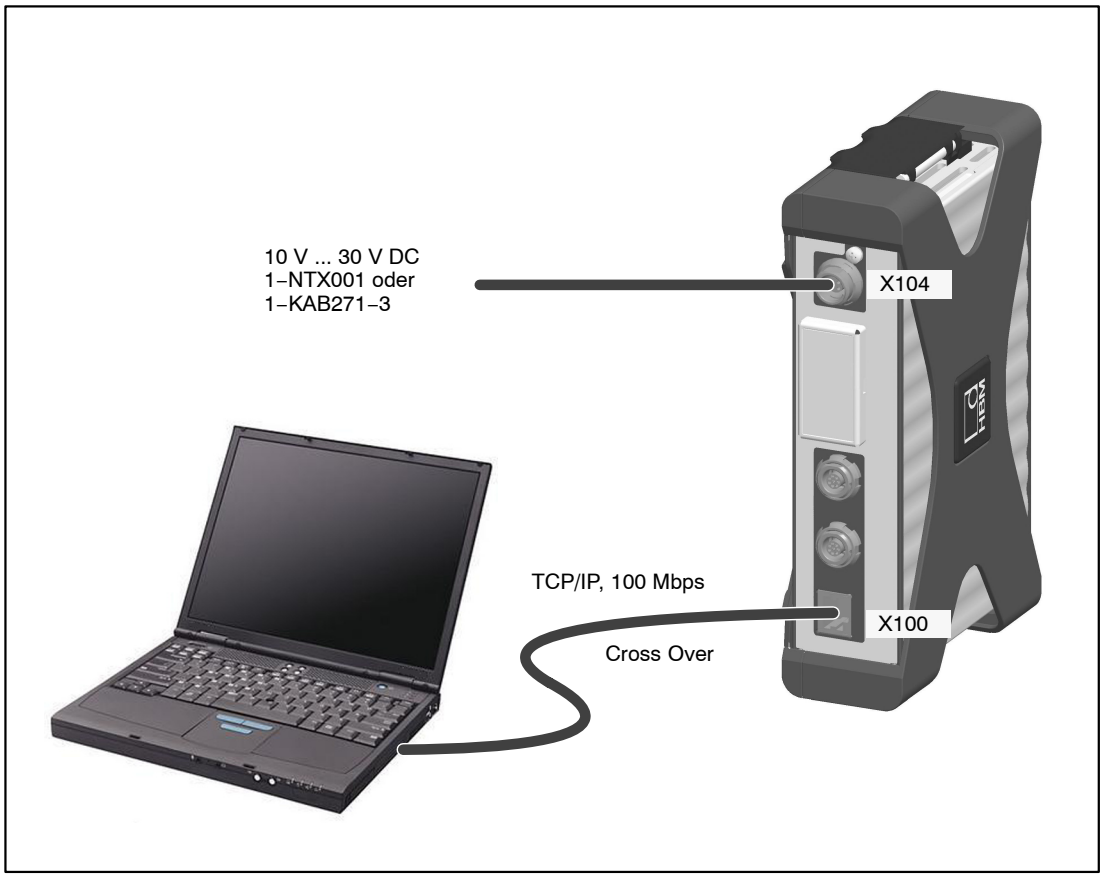


Abb.5.2: Einzelanschluss über Ethernet

HINWEIS

Bei älteren Rechnern müssen Sie zwingend ein Ethernet-Cross-Kabel verwenden. Neuere PCs/Laptops weisen Ethernet-Schnittstellen mit Autocrossing-Funktion auf. Hier können Sie auch Ethernet-Patch-Kabel verwenden.

5.2.2 Mehrfachanschluss Ethernet ohne Synchronisation

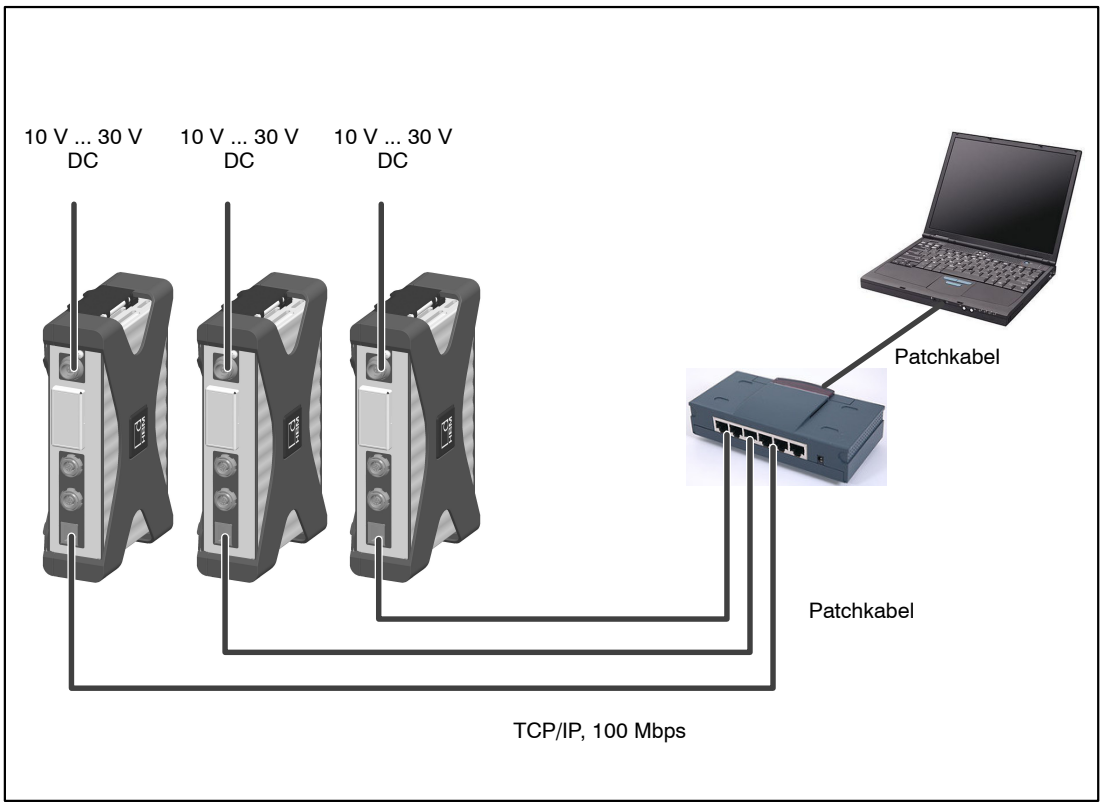


Abb.5.3: Mehrfachanschluss über Ethernet

Die Module können über handelsübliche Ethernet-Switches mit dem PC verbunden werden. Wir empfehlen Patch-Kabel.

Durch die hier dargestellte Sternstruktur gehen bei einer Leitungsunterbrechung im Ethernetkabel die Messdaten der übrigen Module nicht verloren!

5.2.3 Mehrfachanschluss Ethernet mit Synchronisation

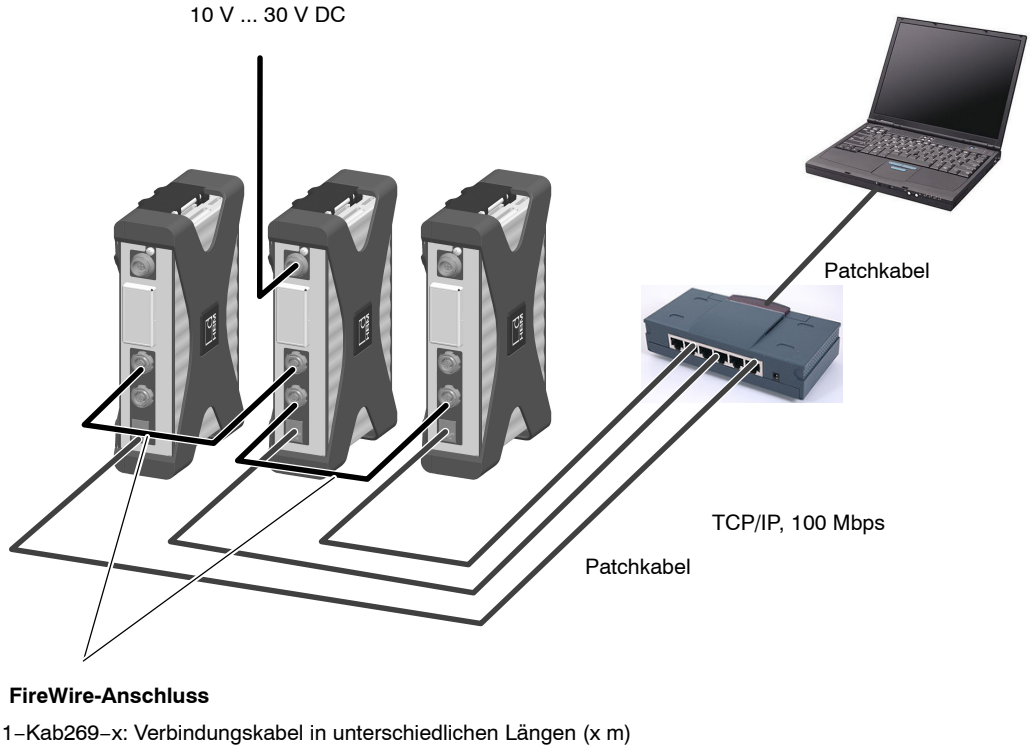


Abb.5.4: Beispiel für Mehrfachanschluss über Ethernet mit Synchronisation

In der oben dargestellten Konfiguration wird die Versorgungsspannung der Module über FireWire durchgeschleift (maximal 1,5 A über Firewire; Leistungsaufnahme für 1 Modul siehe Technische Daten im Datenblatt).

Vorteil dieser Verbindungsstruktur: bei einer Leitungsunterbrechung im Ethernetkabel bleiben die anderen Module aktiv.

5.2.4 Einrichten von Ethernet

Direkte Verbindung mit einem PC (peer-to-peer)

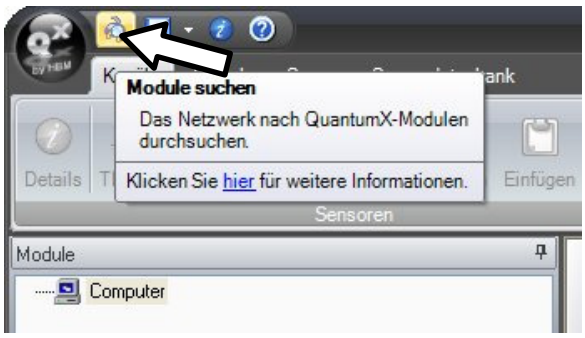
HINWEIS

Stellen Sie sicher, dass Ihr PC eine gültige IP-Adresse hat.

Installieren Sie den QuantumX-Assistenten in neuster Version auf Ihrem PC und starten Sie diesen.

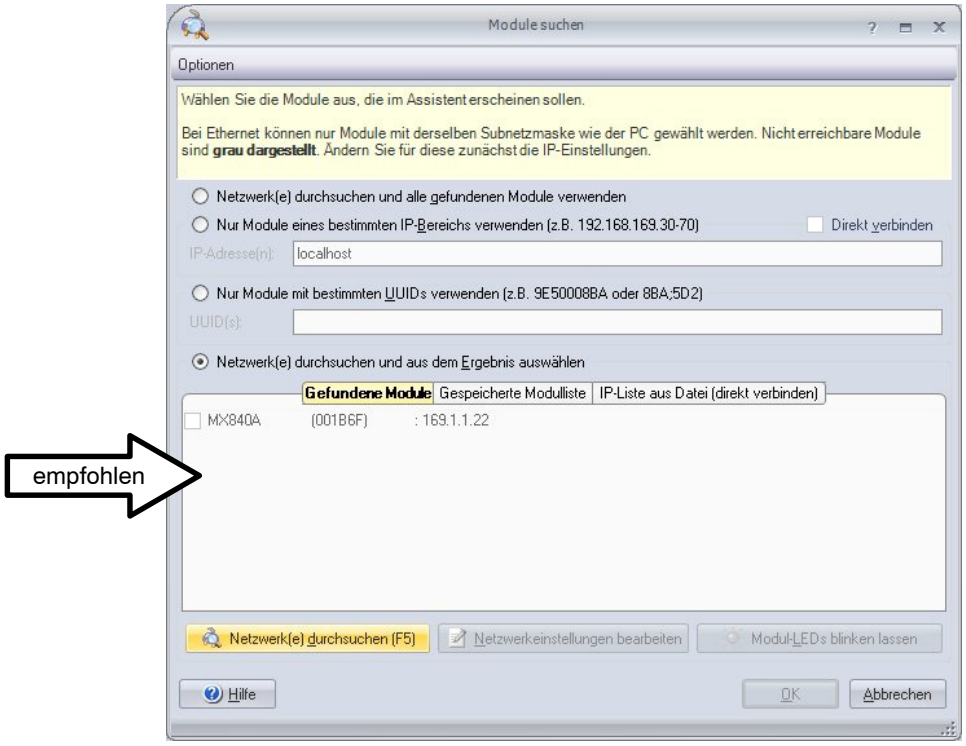
(Alle in dieser Beschreibung abgebildeten Screenshots stellen die Menüs im Betriebssystem Windows®XP dar).

- Klicken Sie auf das Icon (Module suchen) oder drücken Sie die Funktionstaste F4.



Das nächste Dialogfenster bietet Ihnen einige Möglichkeiten zur Netzwerksuche. Für die Ersteinrichtung empfehlen wir:

- Das ganze Netzwerk durchsuchen und aus dem Ergebnis auswählen


Module suchen
Optionen
Wählen Sie die Module aus, die im Assistent erscheinen sollen.
Bei Ethernet können nur Module mit derselben Subnetzmaske wie der PC gewählt werden. Nicht erreichbare Module sind grau dargestellt. Ändern Sie für diese zunächst die IP-Einstellungen.
Netzwerk(e) durchsuchen und alle gefundenen Module verwenden
Nur Module eines bestimmten IP-Bereichs verwenden (z.B. 192.168.169.30-70)
Direkt verbinden
IP-Adresse(n):
localhost
Nur Module mit bestimmten UUIDs verwenden (z.B. 9E50008BA oder 8BA;5D2)
UUID(s):
Netzwerk(e) durchsuchen und aus dem Ergebnis auswählen
Gefundene Module
Gespeicherte Modulliste
IP-Liste aus Datei (direkt verbinden)
MX840A
(001B6F)
: 169.1.1.22
empfohlen
Netzwerk(e) durchsuchen (F5)
Netzwerkeinstellungen bearbeiten
Modul-LEDs blinken lassen
Hilfe
OK
Abbrechen

- Falls ihre Module noch nicht angezeigt werden, klicken Sie auf die Schaltfläche

.

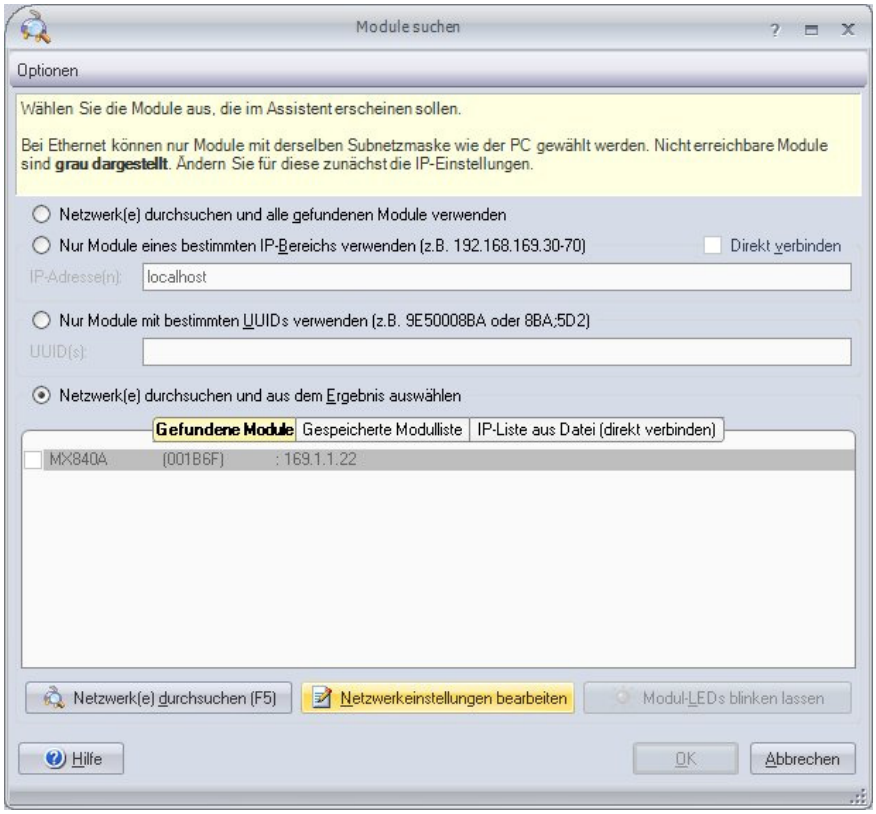
HINWEIS

Die Netzwerkverbindung kann beeinflusst werden durch:

- **eine aktivierte WiFi-Verbindung auf ihrem PC: schalten Sie diese ab und starten Sie die Netzwerksuche erneut**
- **die Verwendung eines Standard-Patchkabels bei einer Direktverbindung (peer-to-peer)**

Wird das Modul Ihrer Wahl in der Auswahl schwarz dargestellt, ist ein sofortiger Betrieb möglich.

Falls das Modul in der Auswahl grau erscheint, markieren Sie es und klicken Sie auf die Schaltfläche “Netzwerkeinstellungen bearbeiten”.


Module suchen
Optionen
Wählen Sie die Module aus, die im Assistent erscheinen sollen.
Bei Ethernet können nur Module mit derselben Subnetzmaske wie der PC gewählt werden. Nicht erreichbare Module sind grau dargestellt. Ändern Sie für diese zunächst die IP-Einstellungen.
Netzwerk(e) durchsuchen und alle gefundenen Module verwenden
Nur Module eines bestimmten IP-Bereichs verwenden (z.B. 192.168.169.30-70)
Direkt verbinden
IP-Adresse(n):
localhost
Nur Module mit bestimmten UUIDs verwenden (z.B. 9E50008BA oder 8BA;5D2)
UUID(s):
Netzwerk(e) durchsuchen und aus dem Ergebnis auswählen
Gefundene Module
Gespeicherte Modulliste
IP-Liste aus Datei (direkt verbinden)
MX840A (001B6F) : 169.1.1.22
Netzwerk(e) durchsuchen (F5)
Netzwerkeinstellungen bearbeiten
Modul-LEDs blinken lassen
Hilfe
OK
Abbrechen

Prüfen Sie die Einstellungen und passen Sie diese wenn nötig wie folgt an:

IP−Adresse des Moduls konfigurieren:

- Aktivieren Sie DHCP/APIPA für die automatische Konfiguration. Einen direkt mit QuantumX verbundenen PC bitte ebenfalls auf DHCP stellen.
- Manuelle Konfiguration: deaktivieren Sie DHCP/APIPA und geben Sie die gleiche Subnetmasken−Adresse wie bei Ihrem PC ein. Ändern Sie die IP-Adresse Ihres Moduls, so dass sie Kommunikation zulässt (siehe Beispiel unten)

Beispiel: Manuelles Einstellen der IP−Adresse − Modulseite

Einstellungen	IP-Adresse	Subnetmaske
Modul vorher	169.1.1.22	255.255.255.0
PC / Notebook	172.21.108.51	255.255.248.0
Modul nachher	**172.21.108.1**	**255.255.248.0**

Die ersten **drei** Zifferngruppen der IP-Adresse von PC und Modul sollten übereinstimmen.

Die Adresse der Subnetzmaske muss beim Modul und PC in allen Zifferngruppen übereinstimmen!

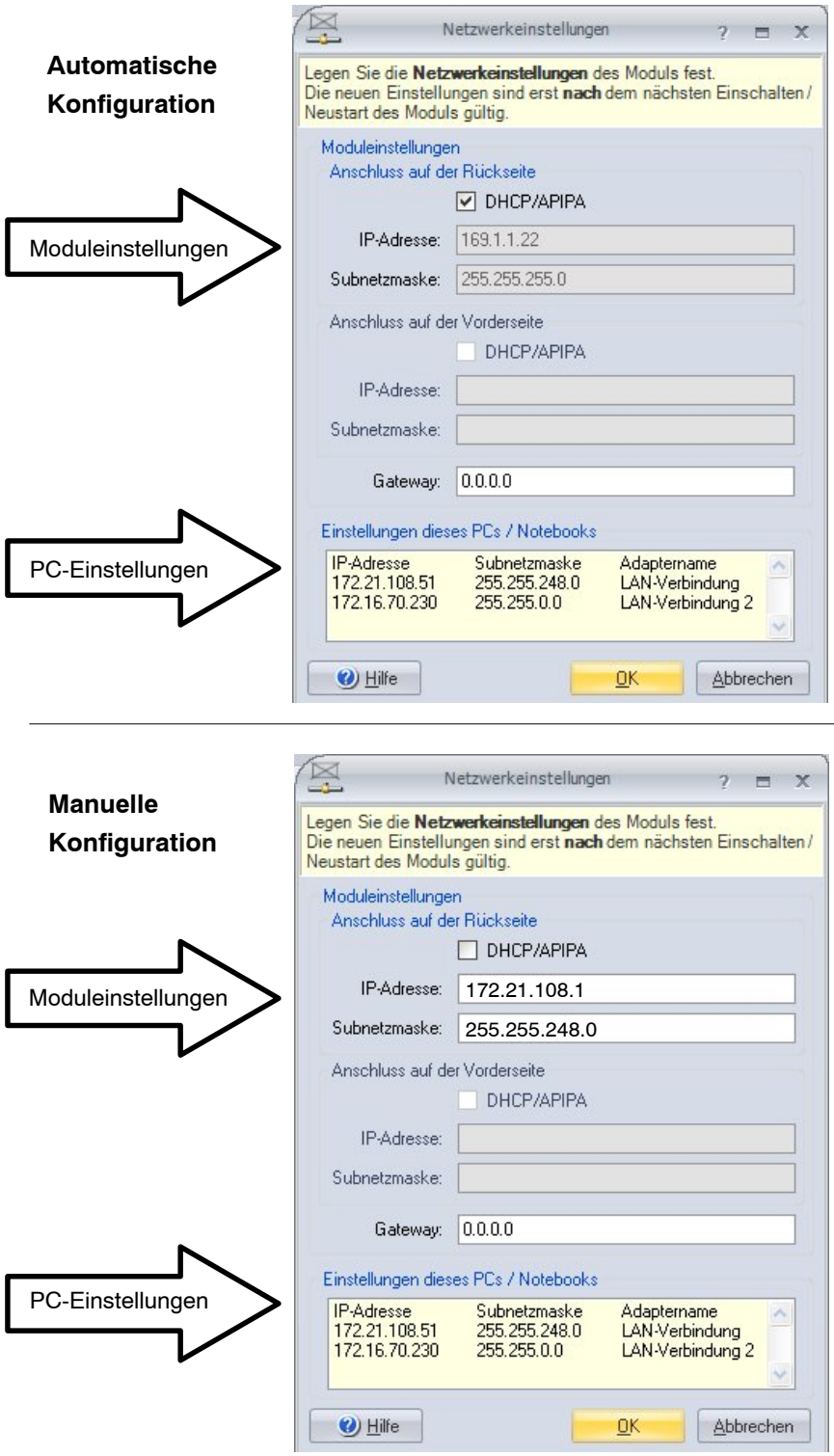
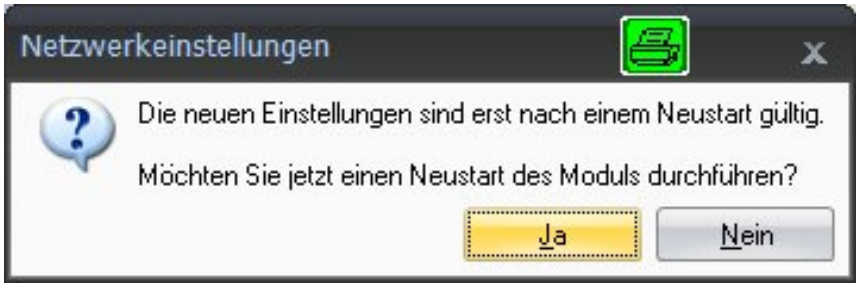


Abb.5.5: Beispieleinstellungen eines Moduls bei einer Direktverbindung

- Klicken Sie auf “OK”
- Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche “Ja”, danach wird das Modul mit den aktuellen Einstellungen neu gestartet.


Netzwerkeinstellungen
Die neuen Einstellungen sind erst nach einem Neustart gültig.
Möchten Sie jetzt einen Neustart des Moduls durchführen?
Ja
Nein

Nach ca. 45 Sekunden klicken Sie bitte auf die Schaltfläche

.

Die System-LED des Moduls sollte nun grün leuchten, falls nicht, prüfen Sie bitte erneut Ihre Netzwerkeinstellungen! Wenn die Netzwerkeinstellungen in Ordnung sind, werden die Modulnamen mit schwarzer Schrift dargestellt.

- Markieren Sie die relevanten Module mit einem Häkchen in der Checkbox.
- Bestätigen Sie mit “OK”; nun ist alles bereit für Ihre erste Messung.

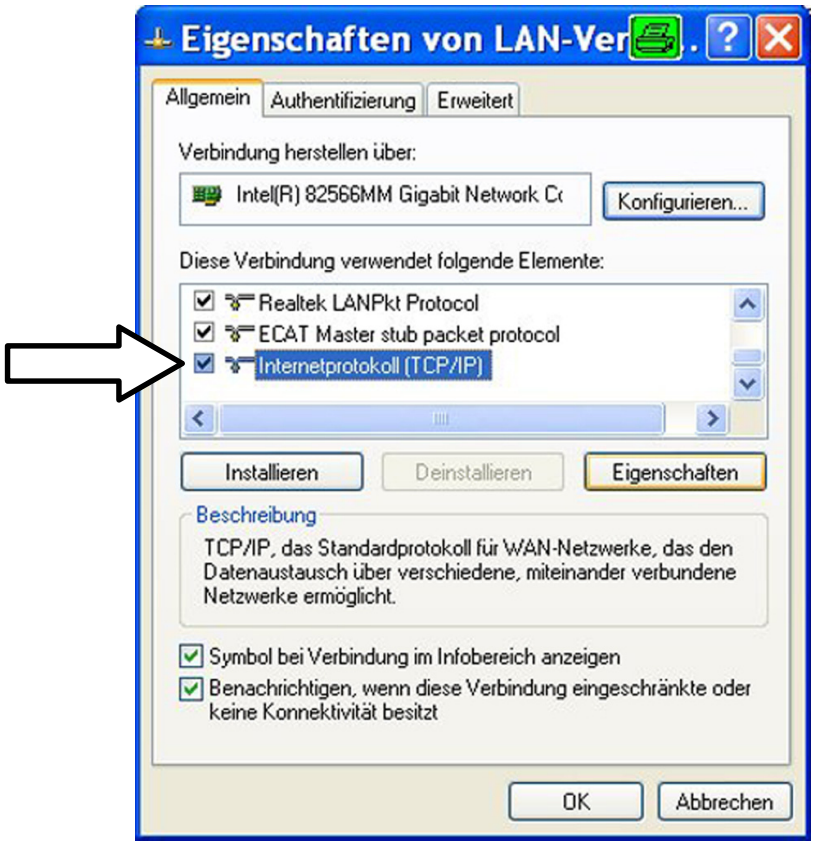
Hinweise zur Konfiguration der Kanäle finden Sie in der Onlinehilfe Ihrer Software.

Ethermet–Einstellungen: Anpassen der IP–Adresse Ihres PCs

Falls Sie ihren Rechner in verschiedenen Netzwerken benutzen (IP-Adresse wechselt), Ihre Module aber eine feste IP-Adresse haben, sollten Sie in den TCP/IP-Eigenschaften die “Alternative Konfiguration” verwenden (feste IP-Adresse und Subnetzmaske, benutzerdefiniert)!

Passen Sie die Einstellungen des PCs wie folgt an:

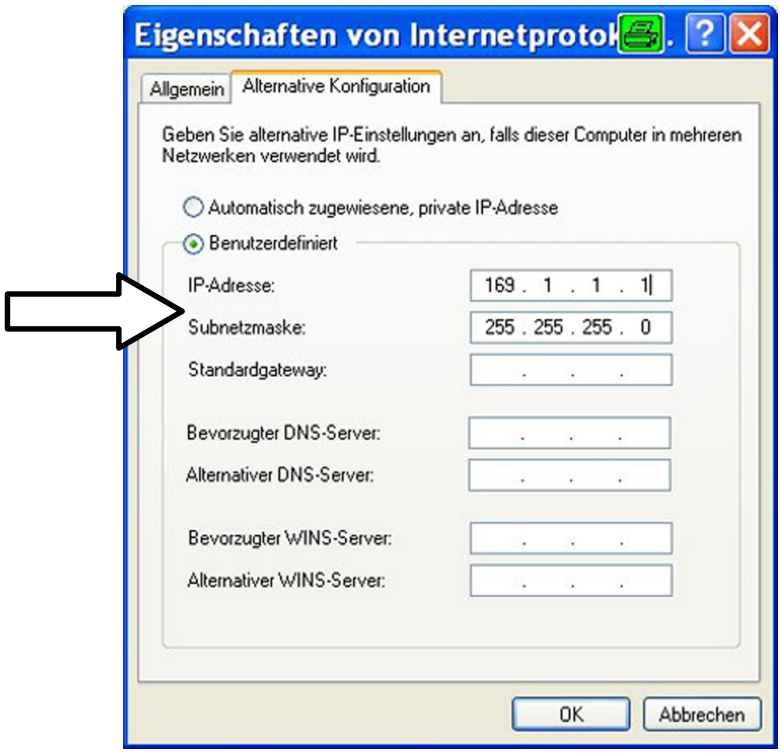
- Öffnen Sie die Netzwerkverbindungen (Start/Einstellungen/Netzwerkverbindungen).
- Markieren Sie mit einem Rechtsklick Ihre LAN-Verbindung und wählen Sie im Kontextmenü “Eigenschaften” aus.
- Wählen Sie die Registerkarte “Allgemein” und markieren Sie unter “Diese Verbindung verwendet folgende Elemente” Internet (TCP/IP). Klicken Sie auf die Schaltfläche “Eigenschaften”.



- In der Registerkarte “Alternative Konfiguration” wählen Sie die Option “Benutzerdefiniert” und geben in der Zeile “IP-Adresse” und “Subnetzmaske” Ihre Daten ein.

Beispiel: Manuelles Einstellen der IP–Adresse – PC–Seite

Einstellungen	IP-Adresse	Subnetzmaske
Modul vorher	169.1.1.22	255.255.255.0
PC / Notebook vorher	172.21.108.51	255.255.248.0
PC / Notebook nachher	**169.1.1.1**	**255.255.255.0**

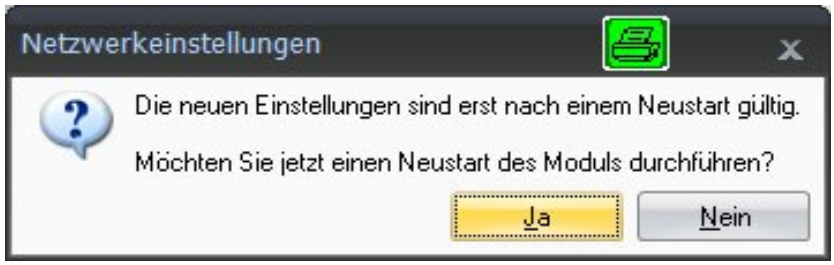


- Bestätigen Sie zweimal mit “OK”.

In der Direktverbindung verwendet Ihr Rechner in Zukunft die “Alternative Konfiguration”.

Einbinden von Modulen in ein Ethernet–Netzwerk

- Aktivieren Sie die Checkbox DHCP und klicken Sie auf “OK”, danach erscheint folgendes Bestätigungsfenster:


Netzwerkeinstellungen
Die neuen Einstellungen sind erst nach einem Neustart gültig.
Möchten Sie jetzt einen Neustart des Moduls durchführen?
Ja
Nein

- Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche “Ja”, danach wird das Modul mit den aktuellen Einstellungen neu gestartet.
- Nach ca. 45 Sekunden klicken Sie bitte auf die Schaltfläche

.

Die System-LED des Moduls sollte nun grün leuchten, falls nicht prüfen Sie bitte erneut Ihre Netzwerkeinstellungen! Wenn die Netzwerkeinstellungen in Ordnung sind, werden die Modulnamen mit schwarzer Schrift dargestellt.

- Markieren Sie die relevanten Module mit einem Häkchen in der Checkbox
- Bestätigen Sie mit “OK”

Hinweise zur Konfiguration der Kanäle finden Sie in der Onlinehilfe Ihrer Software.

5.2.5 Anschluss über FireWire (IEEE 1394b)

Allgemeines

- Baudrate von 400 MBaud (ca. 50 MByte/s)
- Asynchrone (alle Teilnehmer) oder isochrone (in Echtzeit zu einem bestimmten Teilnehmer) Datenübertragung
- Datensynchronisation
- Spannungsversorgung über die FireWire-Verbindungskabel (max. 1,5 A)

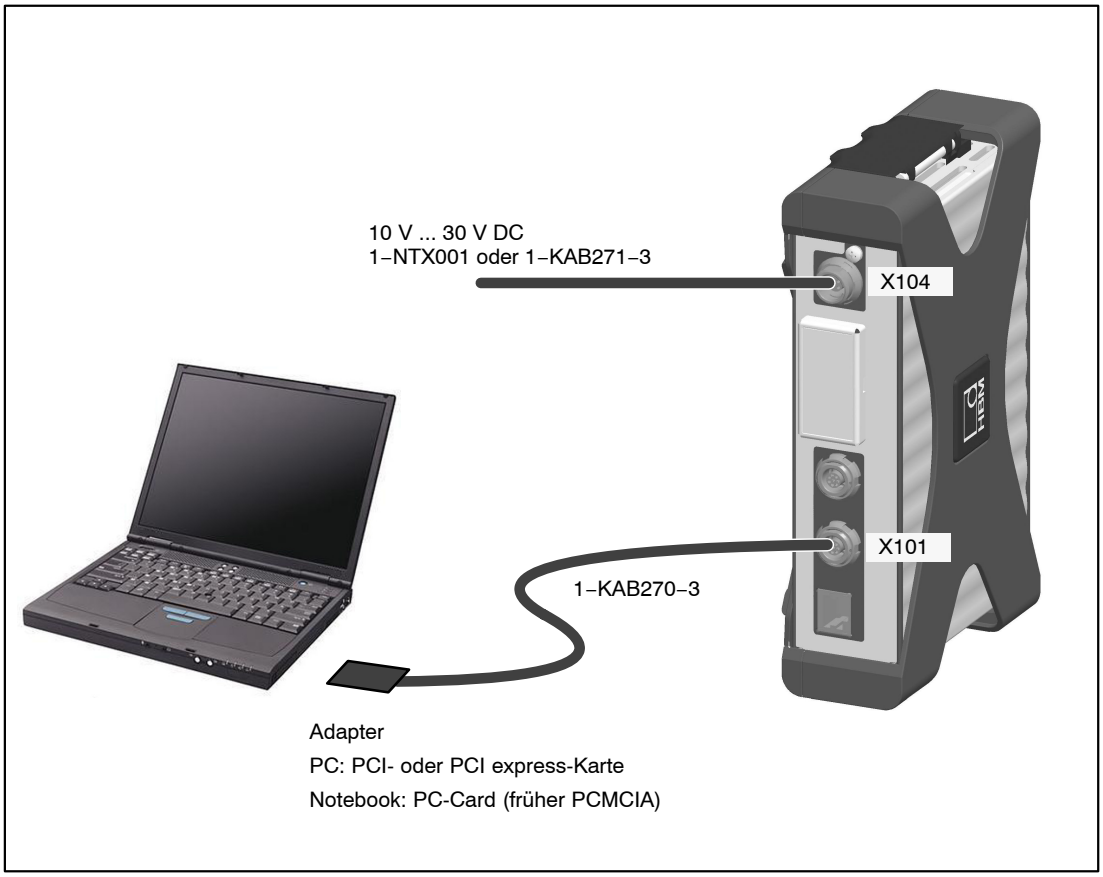


Abb.5.6: Einzelanschluss über FireWire

HINWEIS

Kontrollieren Sie bitte vorab, ob ein Firmware- oder Software-Update notwendig ist. Software/Firmware-Downloads finden Sie auf der HBM-Webseite:
www.hbm.com\downloads

5.2.6 Mehrfachanschluss FireWire mit Synchronisation

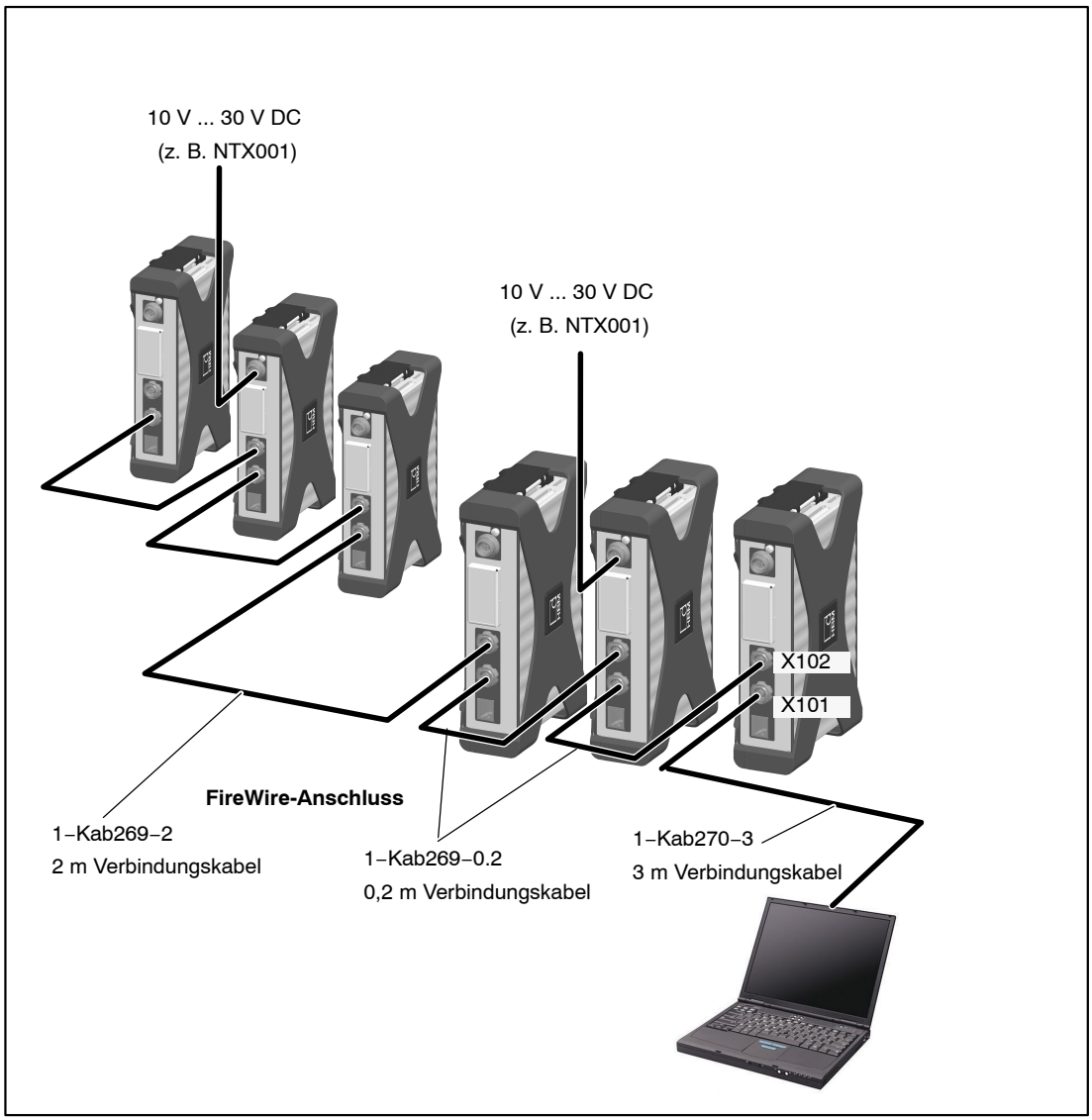


Abb.5.7: Beispiel für Mehrfachanschluss über FireWire mit Synchronisation

Über die FireWire-Verbindungen werden die Daten übermittelt, die Module zeitlich synchronisiert und mit Spannung versorgt. Sie können maximal 12 Module in Reihe miteinander verbinden.

HINWEIS

Unterschiedliche Spannungsquellen müssen das gleiche Spannungsniveau liefern.

5.2.7 Einrichten von FireWire

- Integrieren Sie den FireWire-PC-Adapter in Ihren Rechner.
- Installieren Sie den von HBM zur Verfügung gestellten Treiber-Wizard “t1394bus_installwizard.exe” von der QuantumX-System-CD oder catman®AP-CD (Zielverzeichnis beispielsweise c:\Programme\HBM\FireWire). Starten Sie das Programm durch Doppelklick.

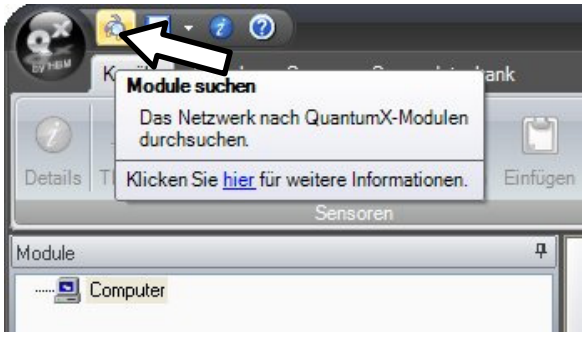
HINWEIS

Zur Fehlersuche können Sie mit “t1394bus_installwizard.exe” auf den Original–FireWire–Treiber umschalten. Sie finden das Programm nach Installation des Treibers auf Ihrer Festplatte.

- Verbinden Sie nach der Installation und Konfiguration das FireWire-Kabel zuerst mit dem PC-Adapter und dann mit dem ersten Modul. Die Aktivierung wird von Windows akustisch bestätigt.

Immer wenn Sie ein neues Modul über FireWire an ihren Rechner anschließen, werden Sie vom Betriebssystem aufgefordert, dieses Modul einmalig zu registrieren. Bitte verweisen Sie hierbei auf den Treiber “hbm1394.sys”.

- Installieren und starten Sie anschließend den aktuellen QuantumX-Assistenten auf Ihrem PC.
- Klicken Sie auf das Icon (Module suchen) oder drücken Sie die Funktionstaste F4.



Im Feld “Gefundene Module” finden Sie alle über FireWire gefundenen Module.

- Falls ihre Module noch nicht angezeigt werden, markieren Sie “Das ganze Netzwerk durchsuchen ...” und klicken Sie erneut auf die Schaltfläche

.

- Markieren Sie die relevanten Module mit einem Häkchen in der Checkbox
- Bestätigen Sie mit “OK”

Damit sind die Einstellungen Ihrer Verbindung abgeschlossen. Schließen Sie nun Ihre Aufnehmer an, Hinweise zum Anschluss finden Sie in der “Bedienungsanleitung QuantumX”.

Hinweise zur weiteren Konfiguration der Kanäle finden Sie in der Onlinehilfe der verwendeten HBM-Software.

HINWEIS

Falls die Module Über FireWire nicht gefunden werden, kann das folgende Ursachen haben:

- **Die Module wurden nicht richtig registriert. Klicken Sie im Systray auf den FireWire-Treiber, prüfen Sie den Treiber hinter den Modulen und reinstallieren Sie diesen, falls nötig (hbm1394.sys).**
- **Kontrollieren Sie alle Steckverbindungen zwischen den Modulen.**

5.2.8 Firmwareupdate über Ethernet

Wir empfehlen eine Aktualisierung der Modulfirmware, wenn Sie

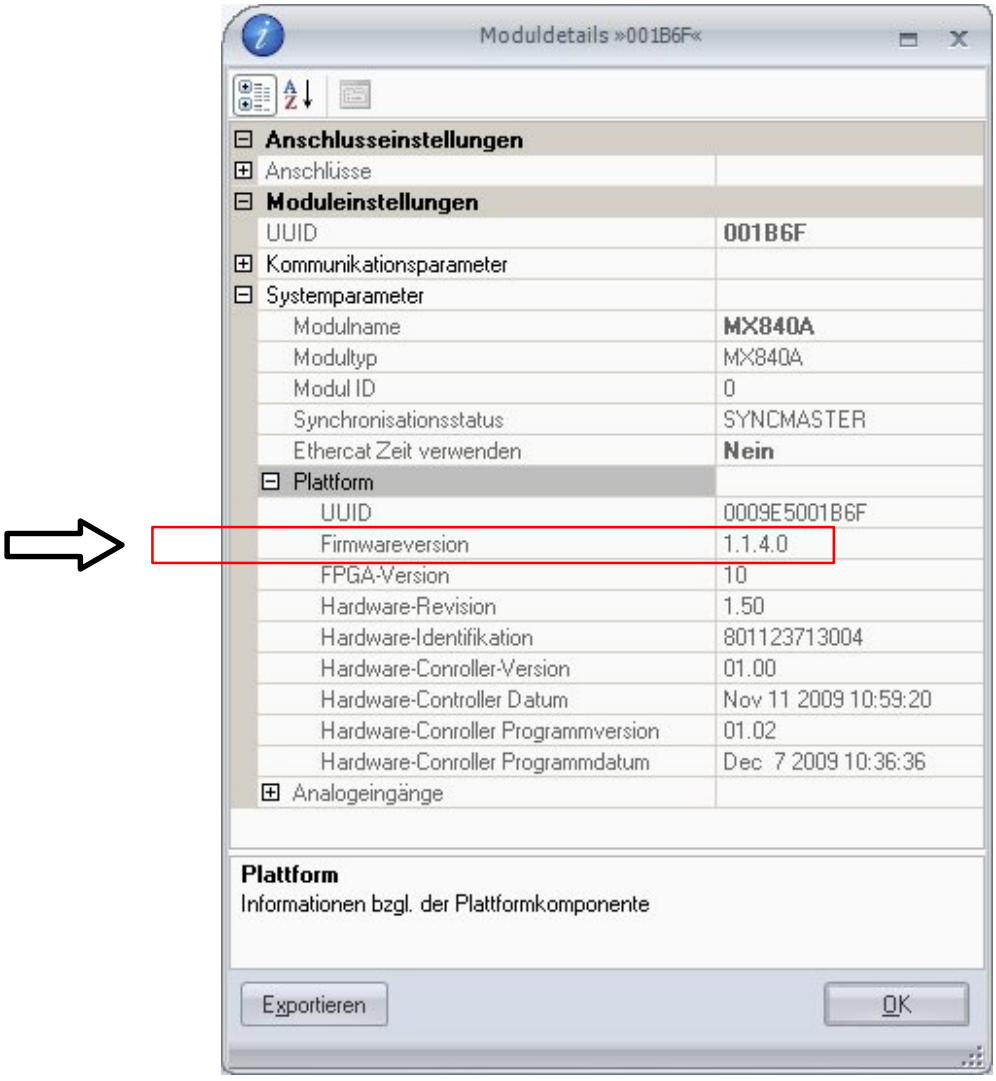
- neue Software von HBM benutzen wollen
- ein neues Modul mit unterschiedlicher Firmware-Version im Verbund einsetzen wollen

Es ist auch eine Aktualisierung Ihrer PC-Software notwendig

- wenn Sie die Firmware Ihres Moduls aktualisieren um neue Funktionen nutzen zu können

So stellen Sie im QuantumX–Assistenten fest, mit welcher Firmware-Version Ihr Modul arbeitet:

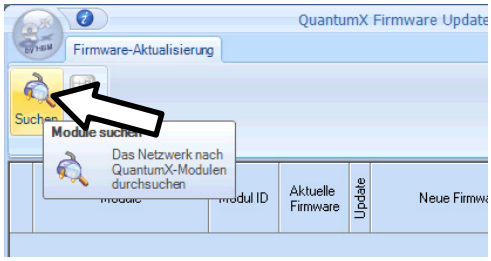
- Rechtsklick auf ein Modul –> Details –> Systemparameter



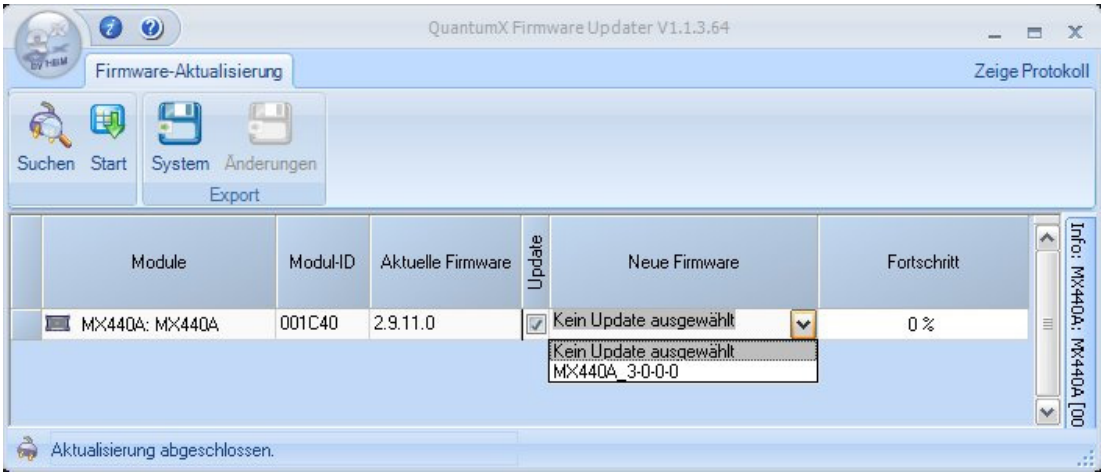
- Vergleichen Sie Ihre Version mit der aktuellen Firmware-Version im Internet unter: www.hbm.com\quantumX

Wenn die Firmwareversionnummer Ihres Moduls niedriger ist, als die aktuelle im Internet, können Sie wie folgt ein Update durchführen:

- Laden Sie das aktuelle Softwarepaket von der HBM-Webseite (QuantumX-Firmwaredownloader, QuantumX-Assistent, usw.)
- Schließen Sie laufende HBM-Software, installieren Sie die neue Software und starten Sie den QuantumX-Firmware-Updater
- Laden Sie die aktuelle Firmware von der HBM-Webseite herunter und speichern Sie diese im Downloadverzeichnis des Firmware-Updaters (in den meisten Fällen: C:\Programme\HBM\QuantumX Firmware Update\Download)
- Klicken Sie auf das Symbol “Module suchen” oder drücken Sie die Funktionstaste F4



- Wählen Sie das Modul aus
- Wählen Sie im Dropdownmenü “Neue Firmware” die gewünschte Version aus
- Aktivieren Sie durch Setzen eines Häkchens in der Spalte “Update” diejenigen Module, deren Firmware Sie aktualisieren wollen und klicken Sie auf die Schaltfläche “OK”



- Drücken Sie die Schaltfläche “Start” und warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist (unterbrechen Sie den Vorgang nicht/schalten Sie die Module nicht ab/unterbrechen Sie die Verbindung nicht)

HINWEIS

Sie können die Firmware der Module über FireWire, Ethernet direkt oder über die Ethernetverbindung des Gateways CX27 durchführen.

5.2.9 Mehr als 12 Module verbinden

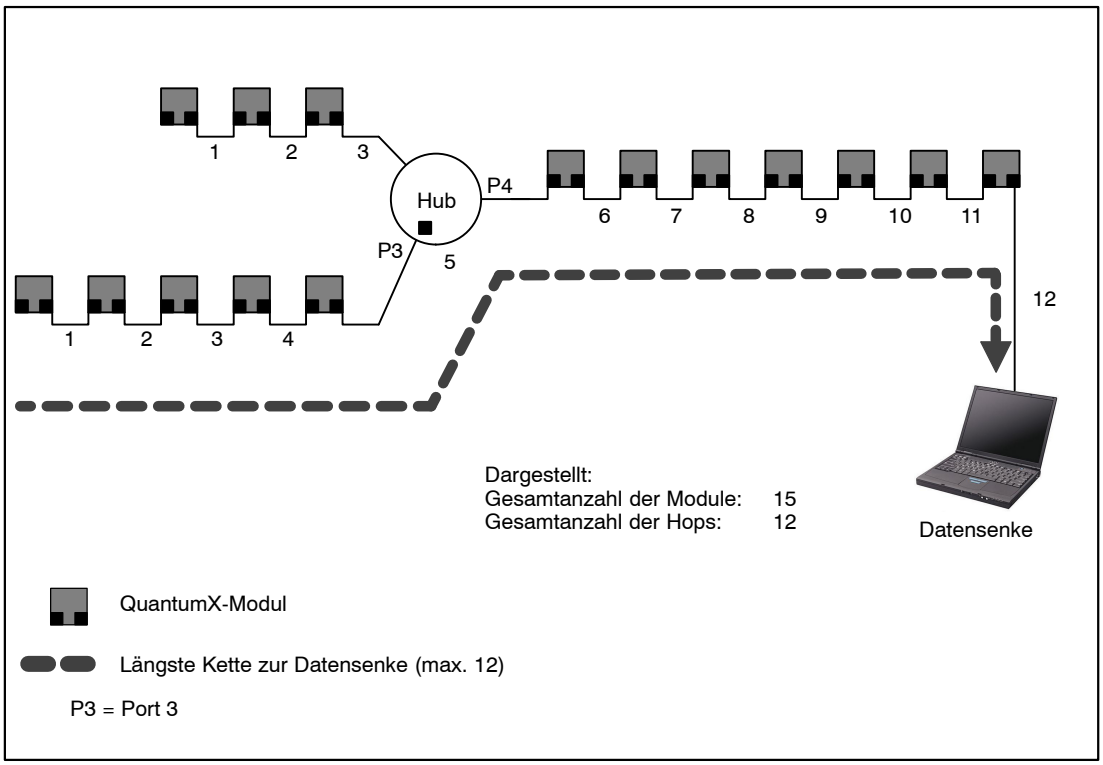


Abb.5.8: Beispiel für eine Stern-Topologie mit zwei Ketten und einem Hub

Die Anzahl der in Reihe verbundenen Module (Kette/engl. “daisy chain”) ist auf 12 begrenzt. Wenn Sie mehr Module verbinden wollen (maximal 24), müssen Sie Hubs verwenden. Hubs sind Geräte, die Netzwerkketten sternförmig miteinander verbinden. Diese Verbindungsart ist wiederum auf 14 Hops beschränkt.

Als Hop (engl. “Hopser”) bezeichnet man den Übergang von einem Modul zum anderen (bei n QuantumX-Modulen einer Kette bedeutet dies n−1 Hops).

Bei einem Hub werden je nach Anschlusssituation 1 bis 2 Hops gezählt (siehe Abb.5.9).

Für das Zählen der Gesamtzahl von Hops ist die längste Kette bis zur Datensenke zu betrachten (schlimmster Fall).

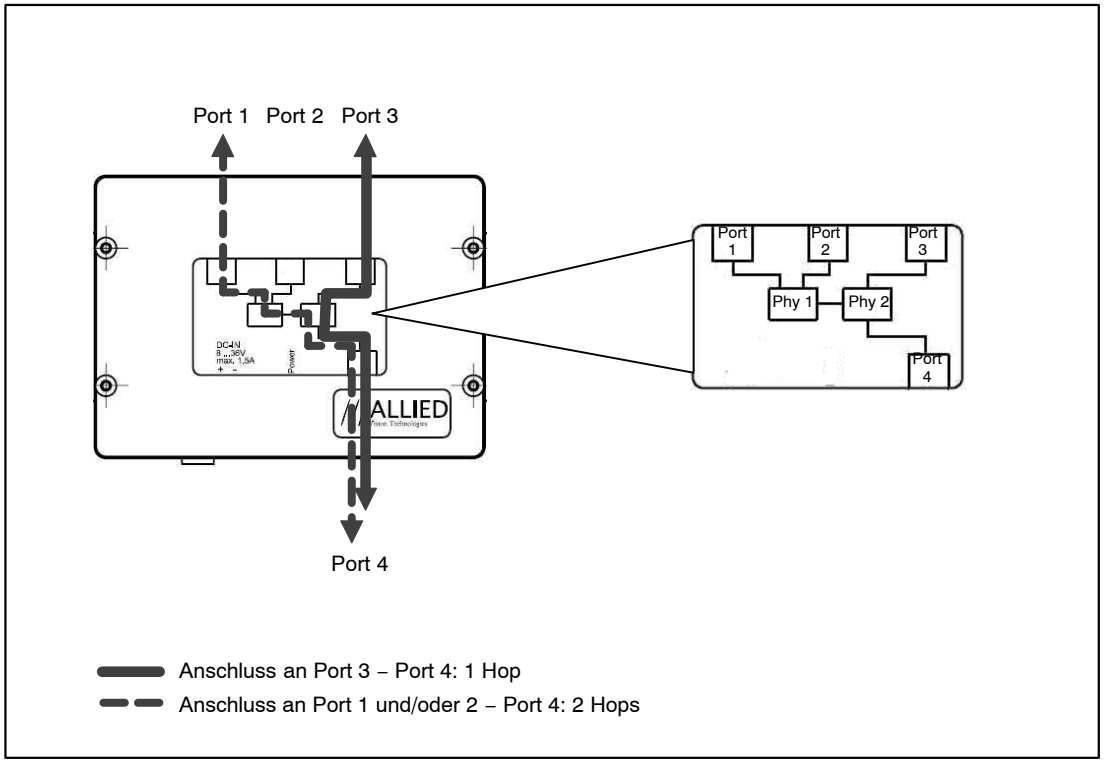


Abb.5.9: Anschlusssituation am AVT 1394b-Hub

Hinweis

Schließen Sie die Kette mit den meisten Modulen immer an Port 3 oder Port 4 an.

5.2.10 Überbrücken größerer Distanzen

Größere Entfernungen (>5m) im FireWire-Netzwerk können Sie mit Opto-Hubs überbrücken, die durch Einsatz eines Glasfaserkabels (GOF) Entfernungen bis zu 500 m erlauben.

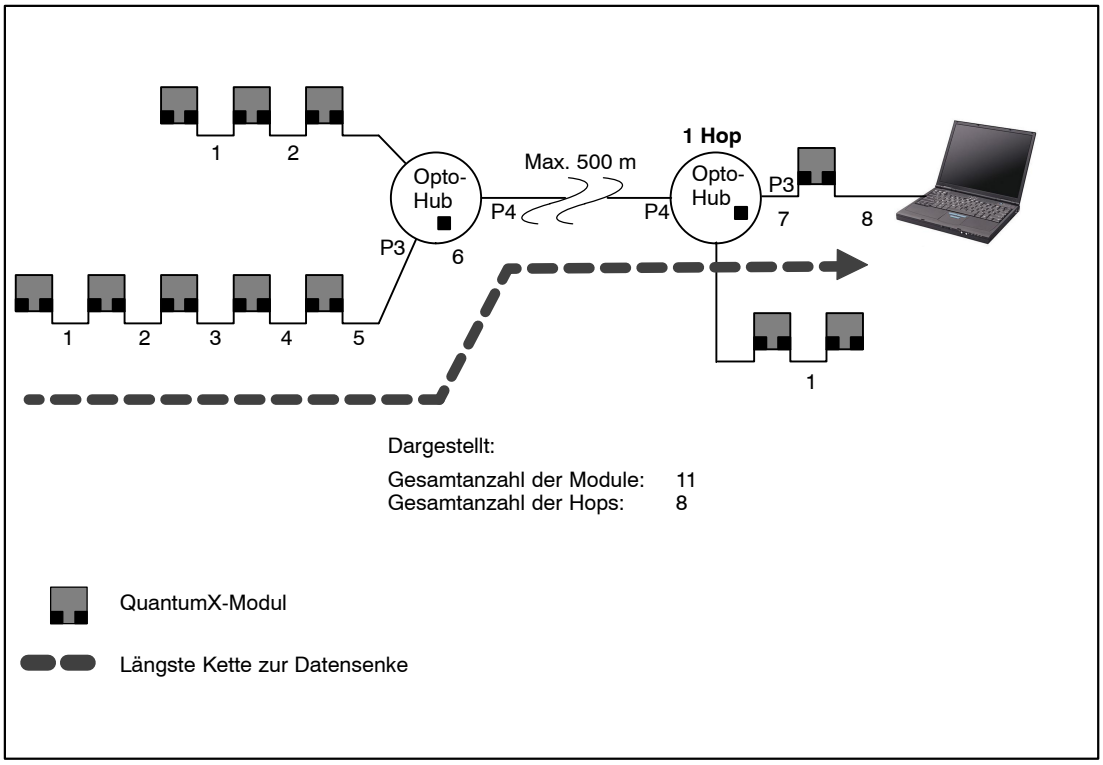


Abb.5.10: Beispiel für den Einsatz von Opto-Hubs

5.2.11 FireWire mit Opto-Hub und Glasfaserkabel

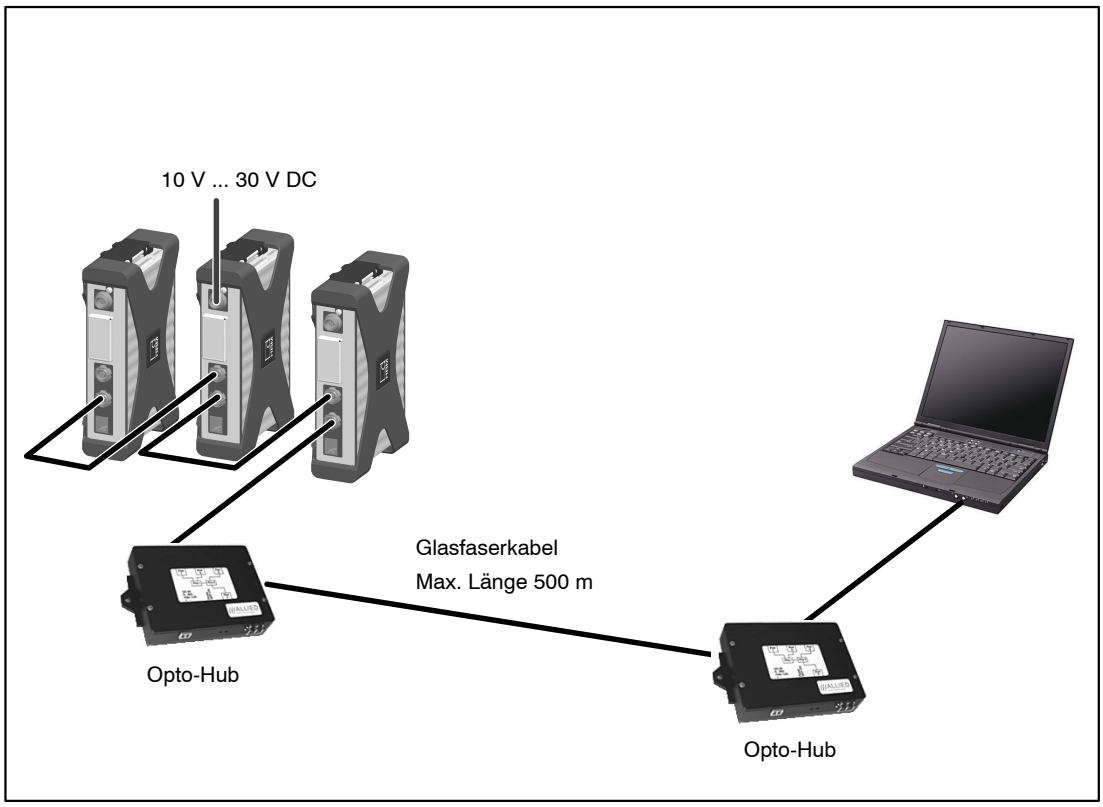


Abb.5.11: FireWire und Glasfaserkabel

6 Aufnehmeranschluss

6.1 Schirmungskonzept

Störquellen können elektromagnetische Felder verursachen, die Störspannungen induktiv oder kapazitiv über Verbindungskabel und Gerätegehäuse in Messkreise einkoppeln und damit die Gerätefunktion stören. Es muss sichergestellt sein, dass auch die verwendeten Geräte in der Anlage selbst keine elektromagnetischen Störungen aussenden. Der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), die sowohl die geforderte elektromagnetische Störfestigkeit (EMS) als auch die zulässige elektromagnetische Störaussendung (EMI) beinhaltet, kommt seit Jahren eine immer größere Bedeutung zu.

Das HBM-Greenline-Schirmungskonzept

Die Messkette ist durch geeignete Führung des Kabelschirms von einem Faradayschen Käfig komplett umschlossen. Der Kabelschirm ist flächig mit dem Aufnehmergehäuse verbunden und wird über die leitfähigen Steckverbinder bis zum Messverstärkergehäuse geführt. Der Einfluss elektromagnetischer Störungen wird durch diese Maßnahmen deutlich vermindert.

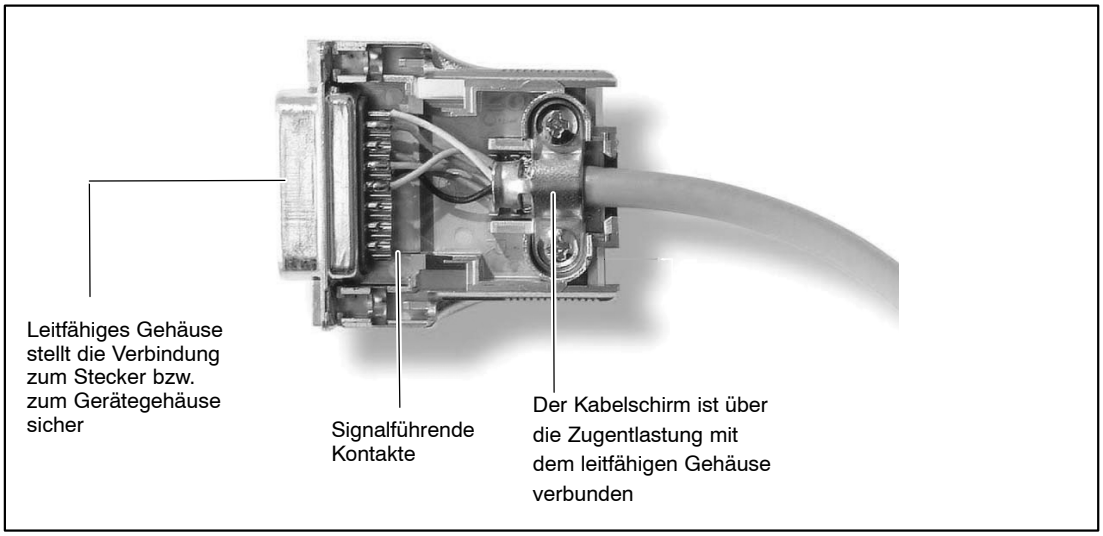

Leitfähiges Gehäuse stellt die Verbindung zum Stecker bzw. zum Gerätegehäuse sicher
Signalführende Kontakte
Der Kabelschirm ist über die Zugentlastung mit dem leitfähigen Gehäuse verbunden

Abb.6.1: Führung des Kabelschirms am Stecker

Hinweis

Alle Teile der Messkette (inklusive aller Kabelverbindungsstellen wie Stecker und Kupplungen) müssen von einer geschlossenen, EMV-festen Schirmung umgeben sein. Die Schirmübergänge müssen eine flächenhafte, geschlossene und impedanzarme Verbindung darstellen. Dies ist bei original HBM-Steckverbindungen der Fall.

Masseverbindung und Erdung

Da bei einer EMV-gerechten Verdrahtung Signalmasse und Abschirmung getrennt sind, kann die Abschirmung auch an mehr als einer Stelle mit der Erde verbunden sein, etwa über die Aufnehmer (metallisches Gehäuse) und den Verstärker (Gehäuse ist mit dem Schutzleiter verbunden).

Bei Potentialunterschieden im Messsystem muss eine Potential-Ausgleichsleitung (PA) verlegt werden (Richtwert: hochflexible Litze, Leitungsquerschnitt 10mm^2). Signal- und Datenleitungen sind von stromführenden Starkstromleitungen getrennt zu verlegen. Idealerweise sind Kabelkanäle aus Blech mit interner Trennwand zu verwenden. Signalmasse, Erde und Abschirmung sind dabei möglichst getrennt auszuführen.

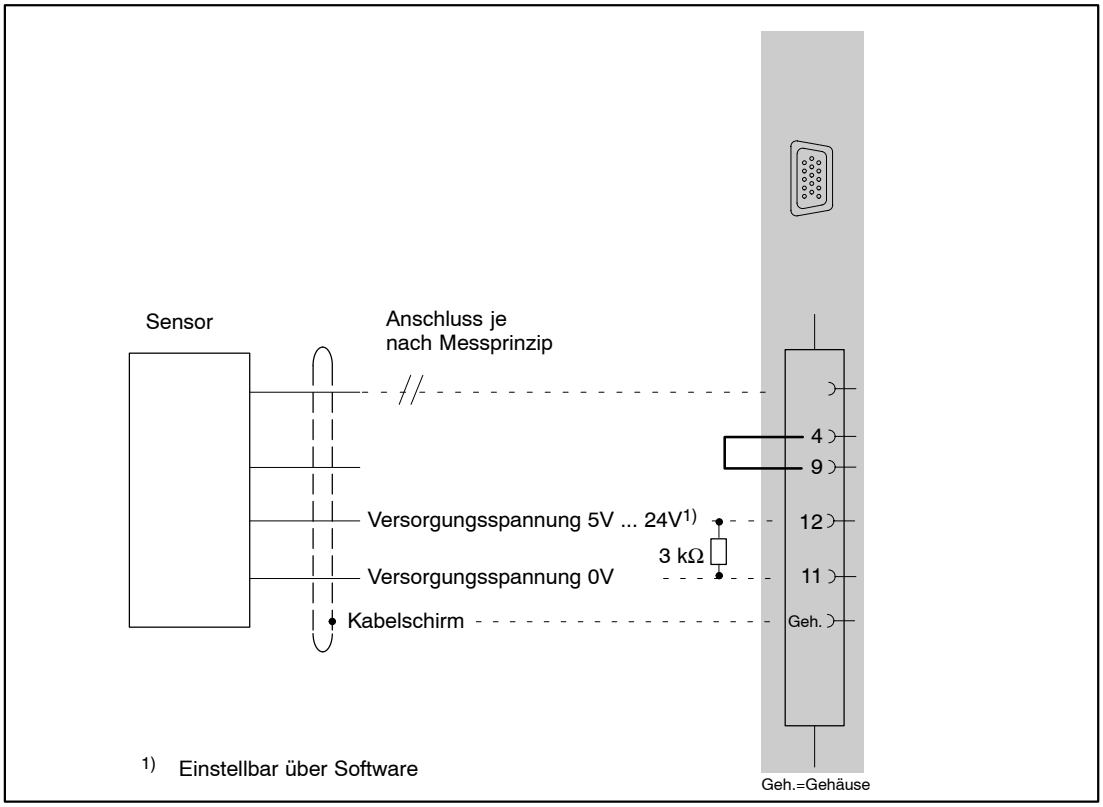
Um den Einfluss von elektromagnetischen Störungen und Potentialunterschieden zu minimieren, sind in den HBM-Geräten die Signalmasse und Erde (oder Abschirmung) teilweise getrennt ausgeführt. Als Erdverbindung sollte der Schutzleiter des Netzes oder eine separate Erdpotentialleitung dienen, wie es zum Beispiel auch für den Potentialausgleich in Gebäuden üblich ist. Zu vermeiden ist der Anschluss der Erdleitung an einen Heizkörper, eine Wasserleitung oder ähnliches.

6.2 Anschluss aktiver Aufnehmer

Einige Module können aktive Aufnehmer mit einer Speisespannung von 5…24 V versorgen.

Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung entfällt die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers.

Die maximal zulässige Leistungsentnahme beträgt 700 mW pro Kanal, insgesamt jedoch nicht mehr als 2 W. Bei einer Leistungsentnahme von mehr als 700 mW an einem Kanal schaltet sich die Aufnehmerspeisung dieses Kanals ab. Steigt die Leistungsentnahme über 2 W insgesamt, kann es zur Abschaltung des Gerätes kommen.



VORSICHT

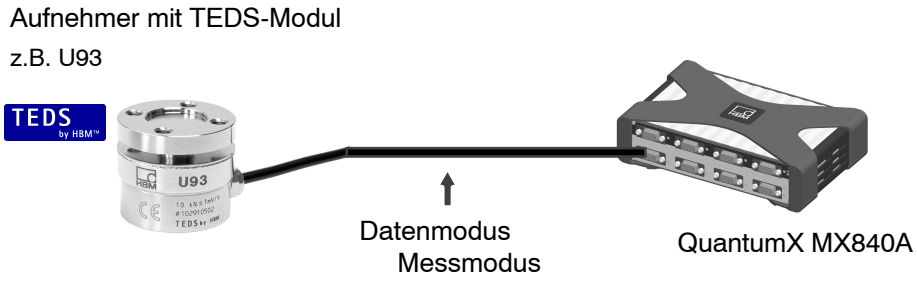
Bei Spannungen <8 V ist die Ausgangsspannung im Leerlauf um bis zu 20 % höher als eingestellt. Wird ein Strom von 2 mA entnommen, fällt die Spannung auf den eingestellten Wert zurück.
Bei Sensoren mit einer Leistungsaufnahme von min. 20 mW ist die Bedingung erfüllt. Bei einer geringeren Leistungsaufnahme oder empfindlichen Sensoren kann dies auch mit einem zusätzlichen Widerstand von 3 kΩ erreicht werden.
Achten Sie beim Anschluss eines Sensors auf die korrekte Einstellung der Spannung. Eine zu hohe Spannung kann den Sensor zerstören. Der Spannungswert ist Teil der Parametrierung des MX840 und wird erst mit einer neuen Parametrierung verändert.
Im Auslieferungszustand ist die Sensorversorgung abgeschaltet.

6.3 TEDS

Das Akronym TEDS steht für ”Transducer Electronic Data Sheet” und deutet auf das elektronische Datenblatt eines Aufnehmers oder Sensors hin, das in einem kleinen elektronischen Chip oder in einem entsprechenden Modul gespeichert und untrennbar mit dem Aufnehmer verbunden ist.

Darüber hinaus werden wertvolle Metadaten wie z.B. Kalibrierdaten geliefert, die bei der Rückführbarkeit von Messungen oder Tests eine wichtige Information darstellen. Das elektronische Datenblatt kann im Gehäuse des Aufnehmers, im nichttrennbaren Kabel oder Anschlussstecker untergebracht sein.

Funktion und Arbeitsweise von TEDS sind im Standard IEEE1451.4 definiert.



Im TEDS−Datenspeicher hinterlegte Aufnehmerinformationen:

- physikalische Einheit der Messgröße (z.B. N bei Kraft) und deren Messbereich
- Einheit des elektrischen Ausgangssignals (z.B. mV/V bei Brückenaufnehmern)
- lineare Kennlinie als Beziehung zwischen Messgröße und elektrischem Signal
- ggf. erforderliche Speisung bzw. elektrische Versorgung des Aufnehmers

Zusatzinformationen, die z.B. über entsprechende Software ausgelesen werden können:

- Hersteller, Typ, Seriennummer usw. des Aufnehmers
- Kalibrierdatum, Rekalibrierfrist, Initialen des Kalibrieres etc

Die Messverstärker der QuantumX−Serie sind in der Lage, die im elektronischen Datenblatt gespeicherten Aufnehmerinformationen auszulesen und automatisch in die korrekten Verstärkereinstellungen umzusetzen, um einen schnellen und sicheren Messbetrieb zu ermöglichen.

Das einlesen des elektronischen Datenblatts geschieht automatisch, sobald der Aufnehmer am Gerät gesteckt wird. Zur ”Aufnehmererkennung” dient die elektrische Brücke zwischen zwei Pins im Stecker. Nach dem digitalen Identifikationsmodus, schaltet der Messverstärker automatisch auf den konfigurierten Messmodus um.

Das Einlesen der TEDS−Daten kann auch über einen Softwarebefehl erfolgen, z.B. mit catman®AP.

Mit dem TEDS−Editor können alle TEDS−Daten ausgelesen und auch bearbeitet werden, siehe dazu Kapitel 3.6.

QuantumX unterstützt mehrere Möglichkeiten TEDS−Daten zu lesen oder zu schreiben:

- es ist möglich über zwei separate Kabeladern ein TEDS-Modul anzusprechen (”One-Wire-Schaltung”) oder TEDS im Aufnehmerstecker nachzurüsten.
- Messverstärker mit direktem Anschluss von IEPE-Aufnehmern unterstützen TEDS Version 1.0.
- In einigen Aufnehmern von HBM ist ein spezielles TEDS-Modul integriert, welches die TEDS−Daten über die Rückführleitung eines Sensors übermitteln kann (patentierte ”Zero-Wire-Schaltung”).
  Nach der digitalen Kommunikation (Datenmodus), schaltet der Messverstärker in den Messmodus um. Zu diesen Aufnehmern gehört z.B. der Kraftaufnehmer U93.
- Thermoelementmessverstärker mit RFID-Chip am Aufnehmerstecker nutzen die TEDS-Technologie, um z.B. die Messstelle elektronisch mit dem Aufnehmer zu verbinden.

Im Datenblatt des jeweiligen Messverstärkers stehen weitere technische Daten in Bezug auf TEDS, wie z.B. die maximal mögliche Kabellänge bis zum Aufnehmer. Wird TEDS nicht eingesetzt kann die mögliche Kabellänge deutlich größer sein.

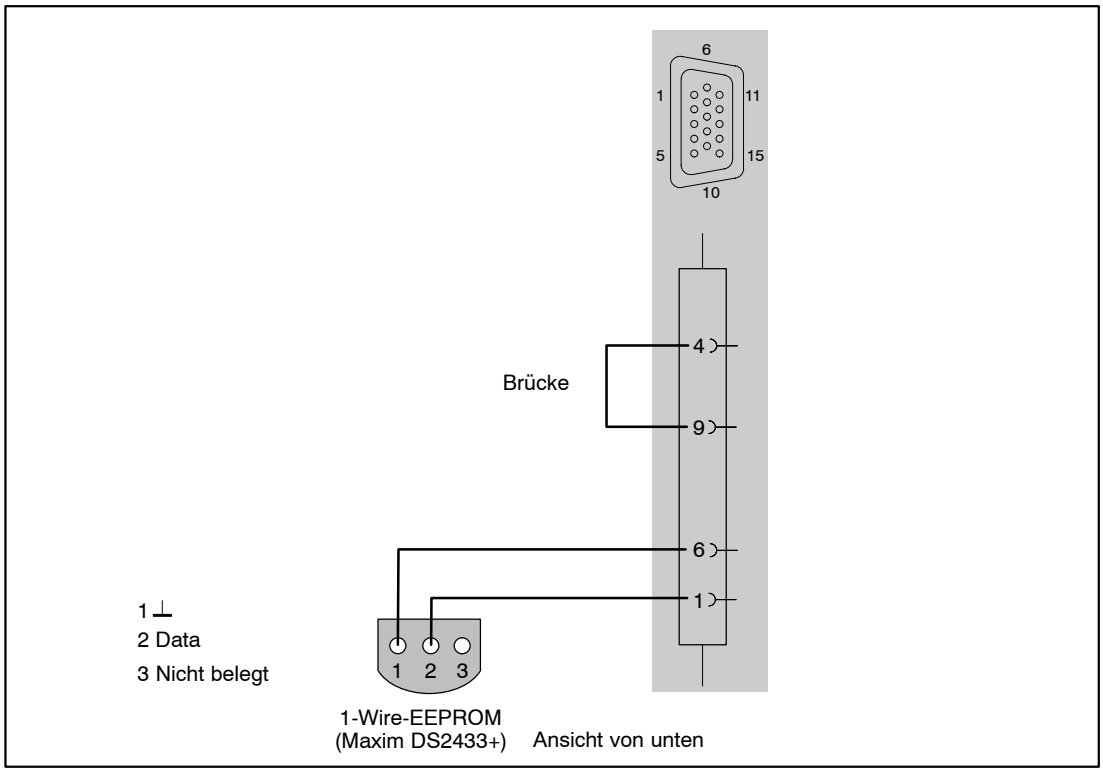
Hinweis

Weitere Informationen zur TEDS-Thematik finden Sie auf den Internetseiten von HBM: http://www.hbm.com/teds

6.3.1 TEDS im Aufnehmerstecker nachrüsten

Der IEEE−Standard 1451.4 definiert ein allgemein anerkanntes Verfahren, mit dessen Hilfe Sensoren identifiziert werden können. Identifiziert wird der Sensor über das jeweilige Datenblatt, welches in elektronischer Form im Sensor, im Kabel oder im Stecker auf einem 1−wire−EEPROM abgelegt wird (engl. TEDS − Transducer Electronic Data Sheet). Der Verstärker kommuniziert über die serielle 1−wire−Schnittstelle mit diesem EEPROM, liest das Datenblatt aus und stellt den Messverstärker entsprechend ein.

Das folgende Bild zeigt das Nachrüsten von TEDS im Stecker.



6.4 Universalmessverstärker MX840

An den Universalmessverstärker MX840 können Sie bis zu acht Aufnehmer anschließen. Die Aufnehmer werden über 15-polige D-SUB-15HD-Gerätebuchsen angeschlossen. Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt.

Anschließbare Aufnehmer MX840

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	DMS-Vollbrücke	1 ... 8	97
	Induktive Vollbrücke	1 ... 8	98
	Induktive Halbbrücke	1 ... 8	101
	LVDT	1 ... 8	105
	Spannung	1 ... 8	109, 110
	Strom	1 ... 8	111
	Piezoresistiver Aufnehmer	1 ... 8	99
	Potentiometer	1 ... 8	104
	Widerstandsthermometer PT100, PT1000	1 ... 8	113
	Thermoelement	1 ... 8	114
	Inkrementalencoder	5 ... 8	ab 116
	SSI-Protokoll	5 ... 8	122

Anschließbare Aufnehmer MX840 (Fortsetzung)

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Drehmoment/Drehzahl	5 ... 8	117, 118
	Frequenzmessung, Pulszählung	5 ... 8	ab 116
	CANbus	1	125

6.4.1 Anschlussbelegung MX840

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 9 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

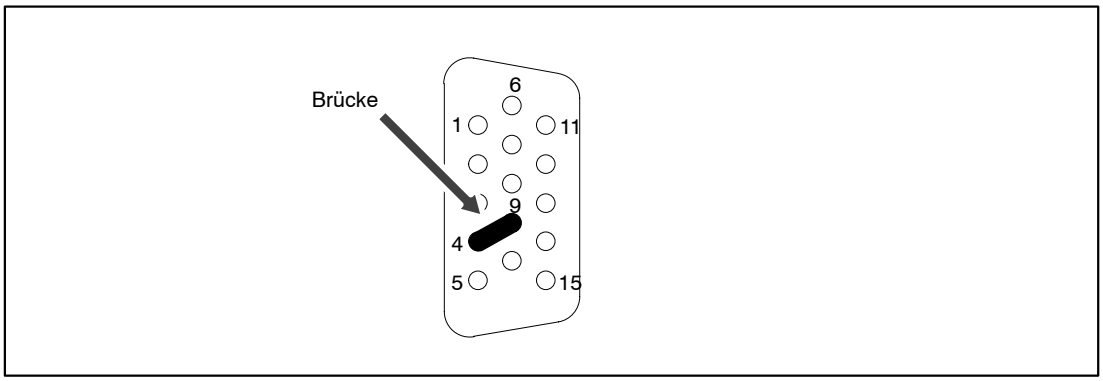


Abb.6.2: Pinanordnung des Anschlussstekkers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	TEDS (+)
2	Brückenspeisespannung (–), 0°-Referenzimpuls (Nullstellimpuls) (–)
3	Brückenspeisespannung (+), 0°-Referenzimpuls (Nullstellimpuls) (+)
4	Immer mit Pin 9 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
5	Messsignal (+), Potentiometer-Messsignal (+), Spannungseingang 100 mV (+), f_1(–)-Signal differentiell, SSI-Daten (–)
6	TEDS (–), Masse Frequenzmessung
7	Fühlerleitung (–), f_2(–)-Signal differentiell, CAN-High, SSI-Clock (–)
8	Fühlerleitung (+), f_2(+)-Signal differentiell, CAN-Low, SSI-Clock (+)
9	Messmasse
10	Messsignal (–), f_1(+)-Signal differentiell, SSI-Daten (+)
11	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (0 V)
12	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (+)
13	Stromeingang ±30 mA (+)
14	Spannungseingang 10 V (+), 60 V (+)
15	Frei

HINWEIS

Viele Aufnehmer von HBM sind mit 15-poligen D-SUB-Steckern (2-reihig) ausgestattet. Zum Anschluss an die 3-reihigen D-SUB-15HD-Gerätebuchsen des MX840 dient das Adapterkabel 1-KAB416. In diesem Adapterkabel sind die Pins 4 und 9 bereits gebrückt (siehe Kapitel 8.4.3).

6.4.2 Zustandsanzeige MX840

Auf der Frontplatte des Universalmessverstärkers befinden sich eine System-LED und acht Anschluss-LEDs. Die System-LED signalisiert den Zustand des Gerätes, die Anschluss-LED den Zustand der Einzelanschlüsse.

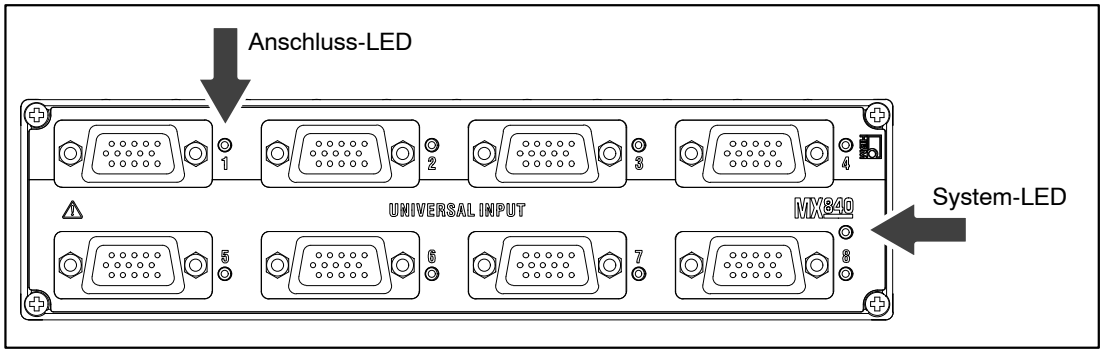


Abb.6.3: Frontansicht MX840

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
CAN-LEDs	
Grün	CAN-Bus aktiviert, CAN-Daten können empfangen werden
Orange	CAN-Bus im Zustand “WARNING”, CAN-Daten werden empfangen, der Bus ist aber gelegentlich gestört; Pufferüberlauf, einzelne Daten gehen verloren
Rot	CAN-Bus im zustand “ERROR” oder “BUS−OFF”, CAN-Daten können nicht empfangen oder verarbeitet werden

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

6.5 Universalmessverstärker MX840A

Der Universalmessverstärker MX840**A** entspricht dem Universalmessverstärker MX840 mit der zusätzlichen Möglichkeit, DMS-Halbbrücken und veränderliche ohmsche Widerstände anschließen zu können.

Anschließbare Aufnehmer MX840A

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	DMS-Vollbrücke	1 ... 8	97
	Induktive Vollbrücke	1 ... 8	98
	DMS-Halbbrücke	1 ... 8	100
	Induktive Halbbrücke	1 ... 8	101
	LVDT	1 ... 8	105
	Spannung	1 ... 8	109, 110
	Strom	1 ... 8	111
	Stromgespeister piezo-elektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	1 ... 8	106
	Piezoresistiver Aufnehmer	1 ... 8	99
	Ohmscher Widerstand	1 ... 8	112
	Potentiometer	1 ... 8	104
	Widerstandsthermometer PT100, PT1000	1 ... 8	113
	Thermoelement	1 ... 8	114

Anschließbare Aufnehmer MX840A (Fortsetzung)

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Inkrementalencoder	5 ... 8	ab 116
	SSI-Protokoll	5 ... 8	122
	Frequenzmessung, Pulszählung	5 ... 8	ab 116
	Pulsweitenmodulation (PWM)	5 ... 8	124
	Drehmoment/Drehzahl	5 ... 8	117, 118
	CANbus	1	125

6.5.1 Anschlussbelegung MX840A

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 9 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

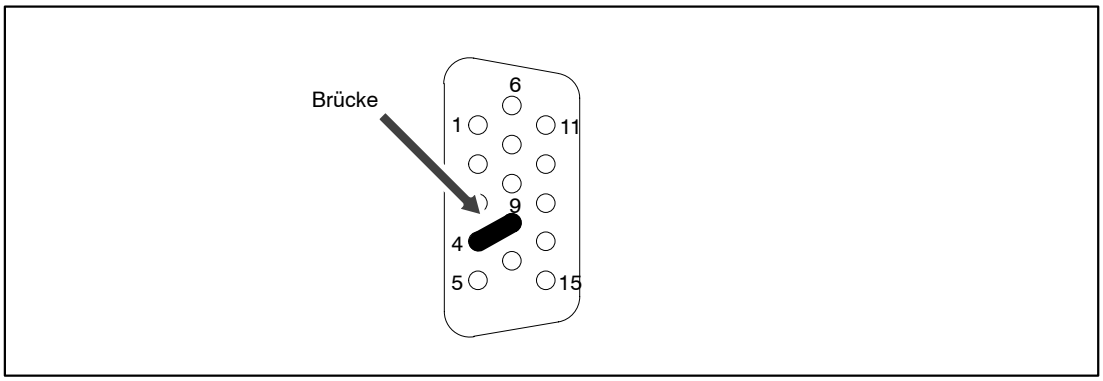


Abb.6.4: Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	TEDS (+)
2	Brückenspeisespannung (–), 0°-Referenzimpuls (Nullstellimpuls) (–)
3	Brückenspeisespannung (+), 0°-Referenzimpuls (Nullstellimpuls) (+)
4	Immer mit Pin 9 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
5	Messsignal (+), Potentiometer-Messsignal (+), Spannungseingang 100 mV (+), f_1(–)-Signal differentiell, SSI-Daten (–)
6	TEDS (–), Masse Frequenzmessung
7	Fühlerleitung (–), f_2(–)-Signal differentiell, CAN-High, SSI-Clock (–)
8	Fühlerleitung (+), f_2(+)-Signal differentiell, CAN-Low, SSI-Clock (+)
9	Messmasse
10	Messsignal (–), f_1(+)-Signal differentiell, SSI-Daten (+)
11	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (0 V)
12	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (+)
13	Stromeingang ±30 mA (+)
14	Spannungseingang 10 V (+), 60 V (+)
15	Kalibriersignal T10F(S) und T40, 5 V/max. 10 mA

HINWEIS

Viele Aufnehmer von HBM sind mit 15-poligen D-SUB-Steckern (2-reihig) ausgestattet. Zum Anschluss an die 3-reihigen D-SUB-15HD-Gerätebuchsen des MX840 dient das Adapterkabel 1-KAB416. In diesem Adapterkabel sind die Pins 4 und 9 bereits gebrückt (siehe Kapitel 8.4.3).

6.5.2 Zustandsanzeige MX840A

Auf der Frontplatte des Universalmessverstärkers befinden sich eine System-LED und acht Anschluss-LEDs. Die System-LED signalisiert den Zustand des Gerätes, die Anschluss-LED den Zustand der Einzelanschlüsse.

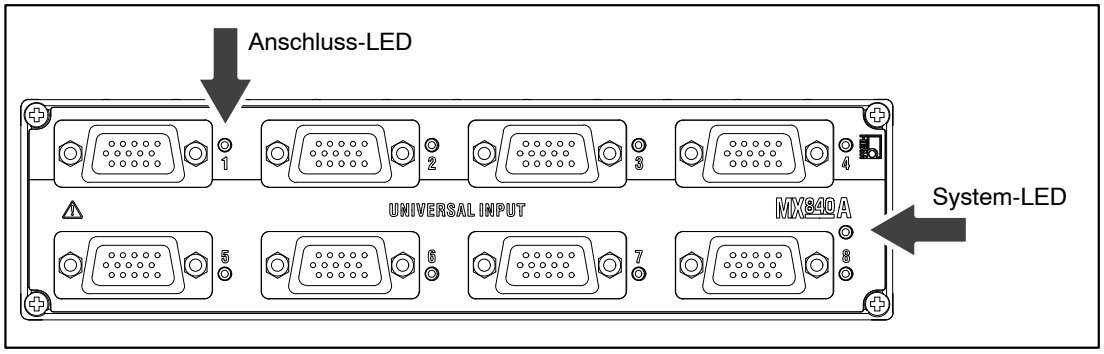


Abb.6.5: Frontansicht MX840

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
CAN-LEDs	
Grün	CAN-Bus aktiviert, CAN-Daten können empfangen werden
Orange	CAN-Bus im Zustand “WARNING”, CAN-Daten werden empfangen, der Bus ist aber gelegentlich gestört; Pufferüberlauf, einzelne Daten gehen verloren
Rot	CAN-Bus im zustand “ERROR” oder “BUS−OFF”, CAN-Daten können nicht empfangen oder verarbeitet werden

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

6.6 Universalmessverstärker MX440A

An den Universalmessverstärker MX440A können Sie bis zu vier Aufnehmer anschließen. Die Aufnehmer werden über 15-polige D-SUB-15HD-Gerätebuchsen angeschlossen. Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt.

Die anschließbaren Aufnehmertypen und die Zustandsanzeige sind identisch mit dem Universalmessverstärker MX840A (ohne CAN) (siehe Seite 74).

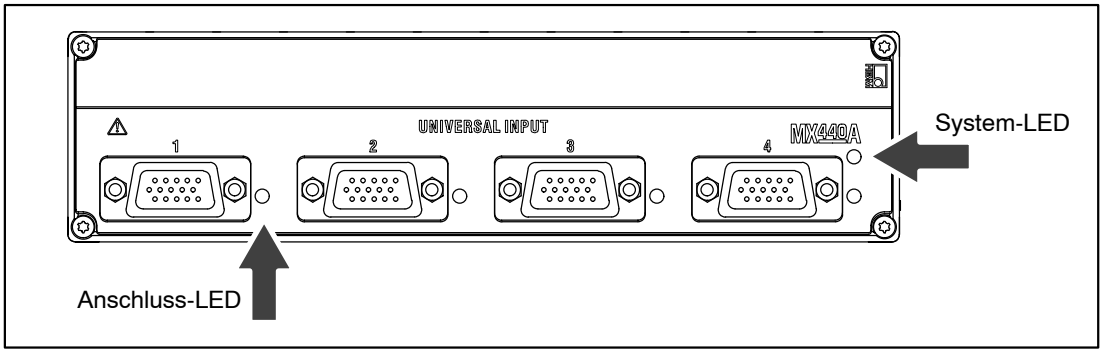


Abb.6.6: Frontansicht MX440A

6.7 Hochdynamischer Universalmessverstärker MX410

An den hochdynamischen Universalmessverstärker MX410 können Sie bis zu vier Aufnehmer anschließen. Die Aufnehmer werden über 15-polige D-SUB-15HD-Gerätebuchsen angeschlossen. Für den Anschluss von IEPE-Aufnehmern benötigen Sie BNC-Adapter (Zubehör 1–IEPE-MX410).

Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung entfällt die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers.

Anschließbare Aufnehmer MX410

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	DMS-Vollbrücke	1 ... 4	97
	Induktive Vollbrücke	1 ... 4	98
	Stromgespeister resistiver Aufnehmer	1 ... 4	106
	DMS-Halbbrücke	1 ... 4	100
	Induktive Halbbrücke	1 ... 4	101
	Spannung	1 ... 4	109, 110
	Strom	1 ... 4	111
	Stromgespeister piezo-elektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	1 ... 4	86
	Piezoresistiver Aufnehmer	1 ... 4	99

6.7.1 Anschlussbelegung MX410

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 9 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

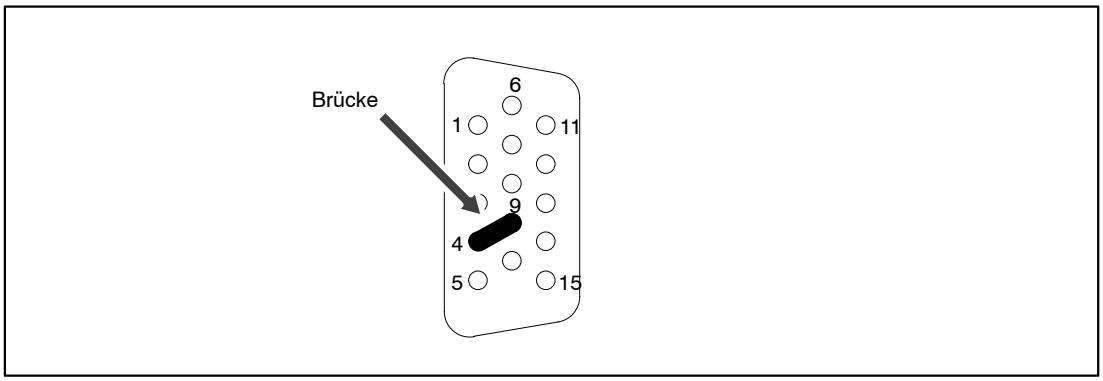


Abb.6.7: Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	TEDS (+)
2	Brückenspeisespannung (–)
3	Brückenspeisespannung (+),
4	Immer mit Pin 9 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
5	Messsignal (+)
6	TEDS (–)
7	Fühlerleitung (–)
8	Fühlerleitung (+)
9	Messmasse
10	Messsignal (–)
11	Aktive Sensorspeisung (–)
12	Aktive Sensorspeisung (+)
13	Stromeingang ±30 mA (+)
14	Spannungseingang 10 V, IEPE (+)
15	Reset externer Ladungsverstärker

Der Analogausgang ist über BNC abgreifbar. Hinweise zur Konfiguration finden Sie im Kapitel 7 “Funktionen und Ausgänge”.

HINWEIS

Viele Aufnehmer von HBM sind mit 15-poligen D-SUB-Steckern (2-reihig) ausgestattet. Zum Anschluss an die 3-reihigen D-SUB-15HD-Gerätebuchsen des MX840 dient das Adapterkabel 1-KAB416. In diesem Adapterkabel sind die Pins 4 und 9 bereits gebrückt.

6.7.2 Zustandsanzeige MX410

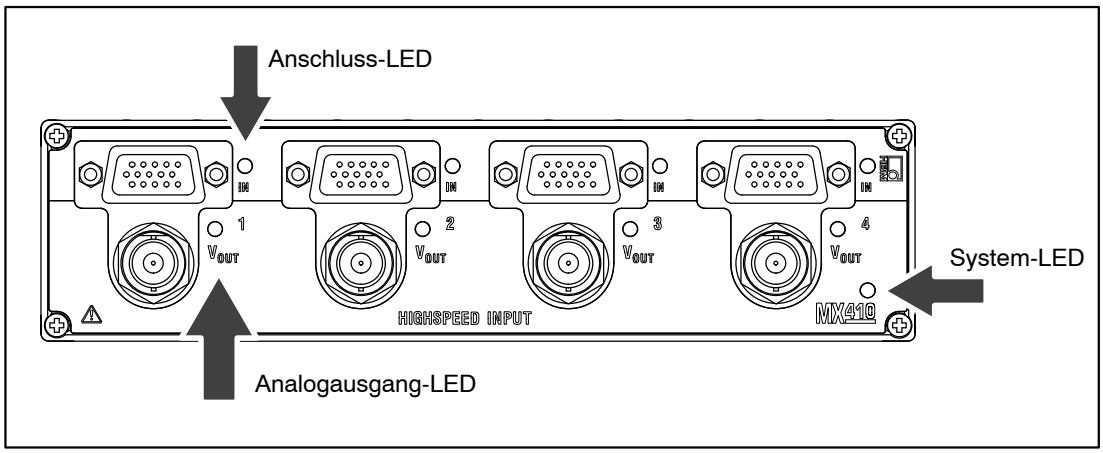


Abb.6.8: Frontansicht MX410

System-LED		
Grün		Fehlerfreier Betrieb
Orange		System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend		Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot		Fehler
Anschluss-LEDs		
Alle LEDs sind orange		Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange		Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange		Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün		Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün		TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün		Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot		Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
Rot		Überlast der Sensorspeisung
Analogausgang-LEDs		
Grün		Fehlerfreier Betrieb
Orange		System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Rot		Überstrom am Analogausgang
	Orange	Üebrsteuerung des Eingangssignals
	Rot	Übersteuerung durch ungültige Skalierung des analogen Ausganges

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

6.8 Frequenzmessverstärker MX460

An den Frequenzmessverstärker MX460 können Sie bis zu vier Aufnehmer anschließen. Die Aufnehmer werden über 15-polige D-SUB-15HD-Gerätebuchsen angeschlossen. Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung entfällt die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers.

Anschließbare Aufnehmer MX460

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Drehmoment/Drehzahl	1 ... 4	117, 118
	Frequenzmessung, Pulszählung	1 ... 4	ab 116
	Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer (PWM)	1 ... 4	124
	Passive induktive Drehgeber	1 ... 4	123
	Inkrementalencoder	1 ... 4	ab 116

6.8.1 Anschlussbelegung MX460

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 9 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

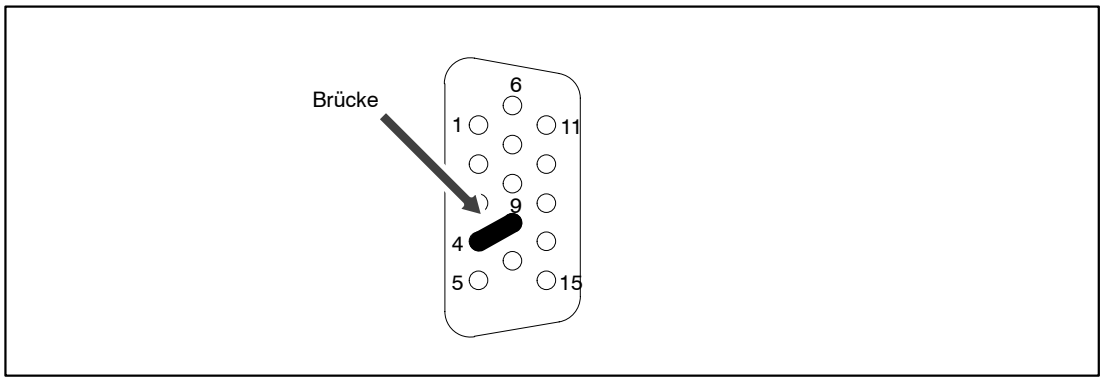


Abb.6.9: Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	TEDS (+)
2	Referenzimpuls 0° (Nullstellimpuls) (–)
3	Referenzimpuls 0° (Nullstellimpuls) (+)
4	Immer mit Pin 9 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
5	Frequenzeingang f_1 (–)
6	TEDS (–), Messmasse
7	Frequenzeingang f_2 (–)
8	Frequenzeingang f_2 (+)
9	Referenzspannung V_{ref} (2,5 V)
10	Frequenzeingang f_1 (+)
11	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (–)
12	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (+)
13	Nicht belegt
14	f_1 AC+ (für passive induktive Aufnehmer)
15	Kalibriersignal T10F(S) und T40, 5 V/max. 10 mA

6.8.2 Zustandsanzeige MX460

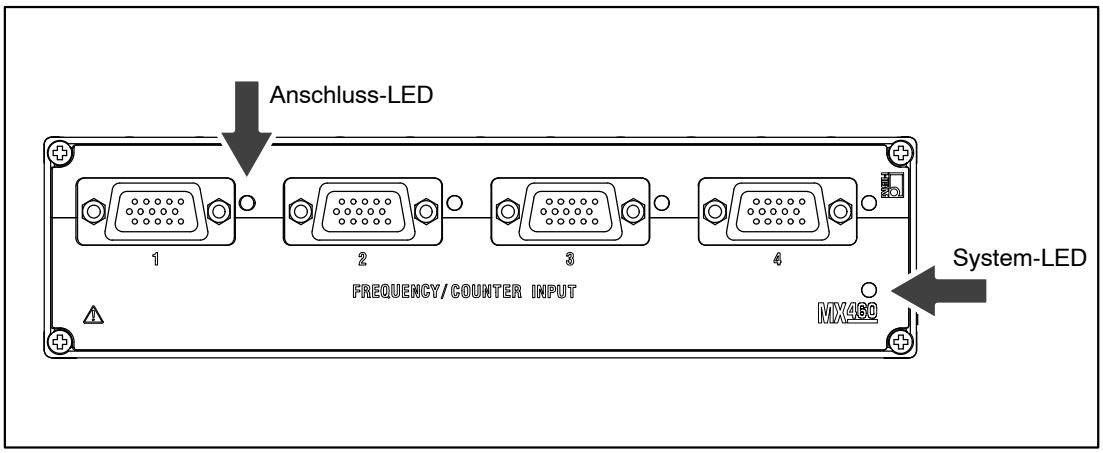


Abb.6.10: Frontansicht MX460

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)

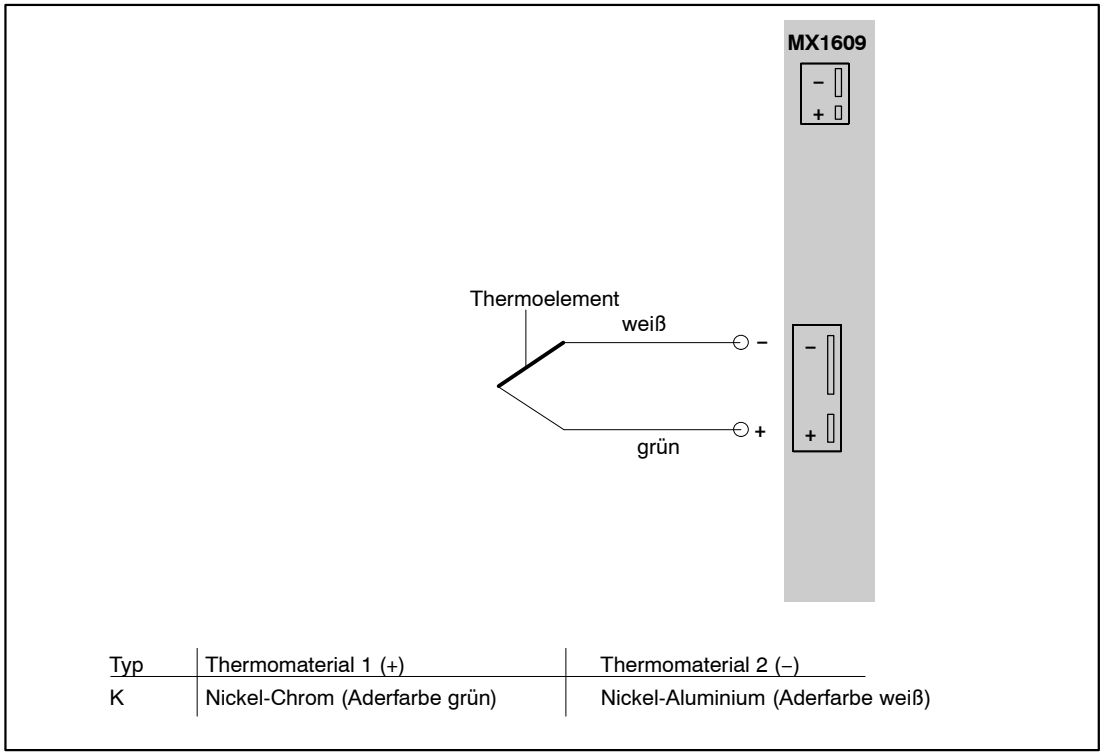
Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

6.9 Thermoelement-Messverstärker MX1609/1609P

An das Modul MX1609/MX1609P können Sie bis zu 16 Thermoelemente vom Typ K (Ni−CrNi) anschließen und damit Temperaturen messen.

Anschließbare Aufnehmer MX1609/MX1609P

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Thermoelement, Typ K	1 ... 16	92



Typ	Thermomaterial 1 (+)	Thermomaterial 2 (–)
K	Nickel-Chrom (Aderfarbe grün)	Nickel-Aluminium (Aderfarbe weiß)

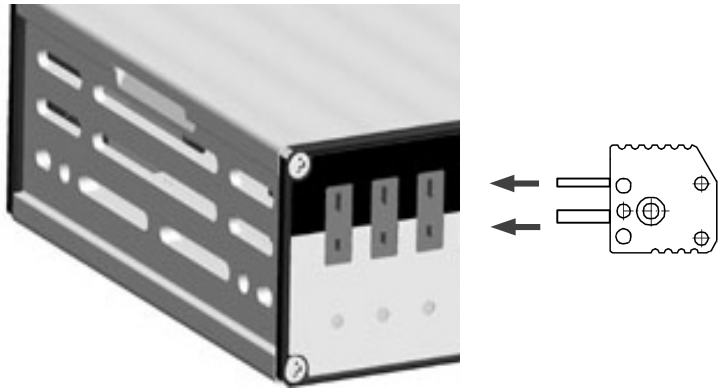
Nachskalierung

Der MX1609 verfügt über eine Nachskalierung. Über eine Tabelle, die Werte von Grad °C nach Grad °C umrechnet, können Fehler von Thermoelementen oder Einbausituationen minimiert werden.

Der MX1609 verarbeitet maximal 64 Wertepaare. Im TEDS-Template ”Calibration Table” können 14 Wertepaare abgespeichert werden, wenn keine zusätzliche optionalen Templates genutzt werden.

Diese Funktion liefert die besten Ergebnisse, wenn die Umgebungstemperatur des MX1609 und damit die Temperatur der Vergleichsmessstelle konstant gehalten wird.

Anschluss der Thermoelementstecker in Miniaturbauform.



6.9.1 Messstellenidentifikation mit RFID

RFID[1] zur Messstellen-Identifikation

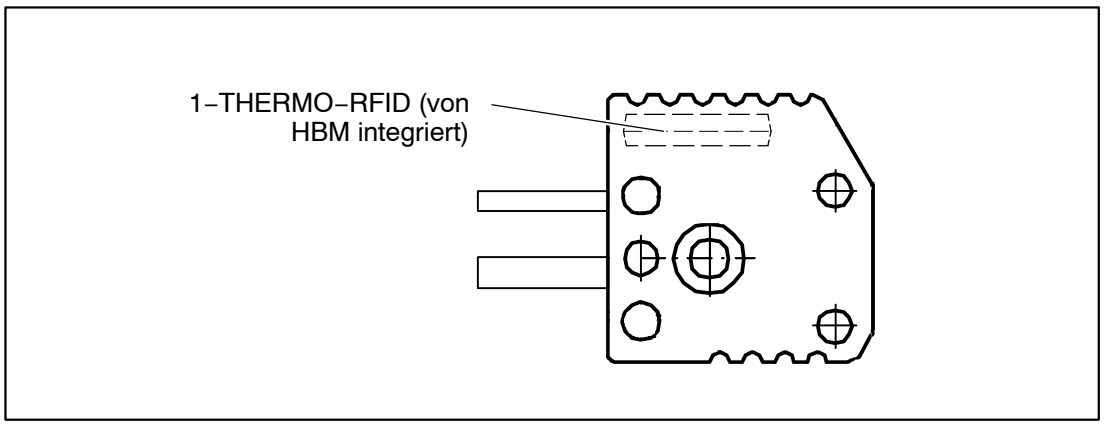
Ein RFID-Chip im oder auf dem Thermoelementstecker gewährleistet eine drahtlose Aufnehmeridentifikation durch den Messverstärker. Die RFID-Technologie ermöglicht berührungsloses Lesen und Schreiben von Daten wie z. B. der genauen Messstelle oder der gewünschten physikalischen Einheit (°C oder °K). Die Daten werden mit dem von HBM bereitgestellten TEDS-Editor eingegeben. Dann werden die Daten über einen entsprechenden RFID−Transponder im Messverstärker auf den RFID-Chip geschrieben.

Der Chip ist wiederverwendbar und arbeitet ohne Batterie.

Bedingungen im Umgang mit den RFID-Chips zur Messstellen-Identifikation:

- alle Kanäle können über RFID lesen und schreiben
- während des Beschreibens darf beim MX1609 der benachbarte Kanal nicht belegt sein
- maximaler Abstand Chip zu Gehäuse: 1 mm
- bei Selbstmontage: Lage des Chips am Stecker beachten

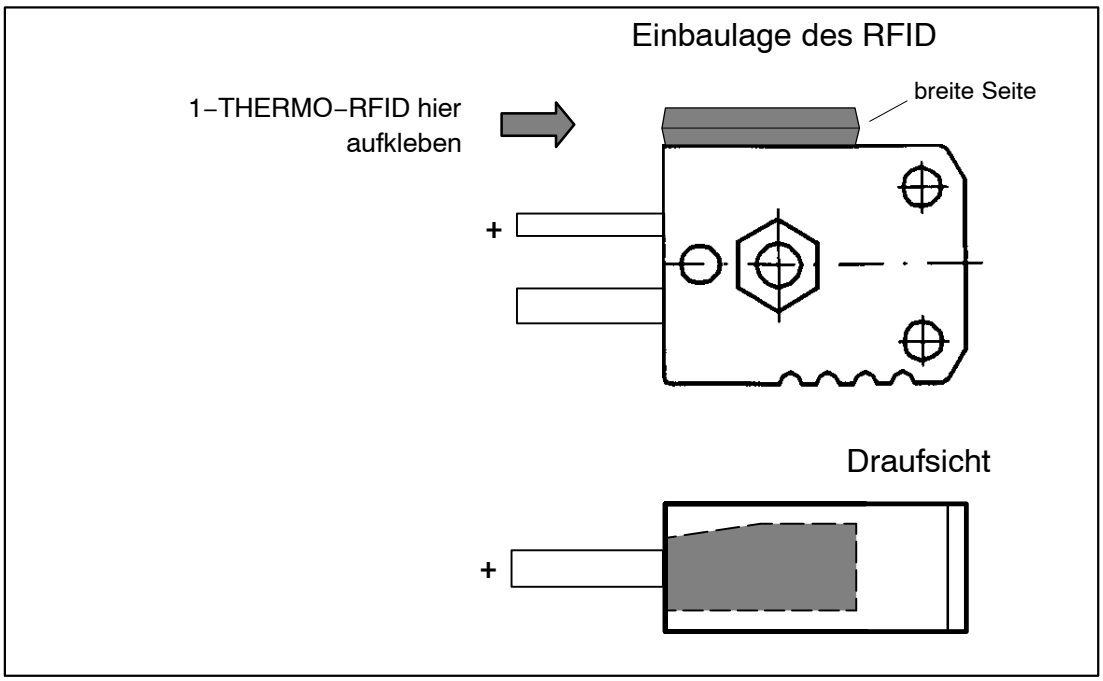
Thermoelementstecker mit integriertem RFID-Chip von HBM



Im THERMO−MINI von HBM ist der Chip zur Messstellen-Identifikation bereits integriert.

[1] RFID = Radio Frequency Identification: Verfahren zur Kommunikation zwischen Transponder und Schreib-/Lesegerät mit magnetischen Feldern oder elektromagnetischen Wellen.

RFID zur Selbstmontage auf Thermoelementsteckern



Kleben Sie den RFID-Chip wie oben gezeigt mit einem Kleber fest (Empfehlung: Zweikomponenten-Kleber).

6.9.2 Zustandsanzeige MX1609/MX1609P

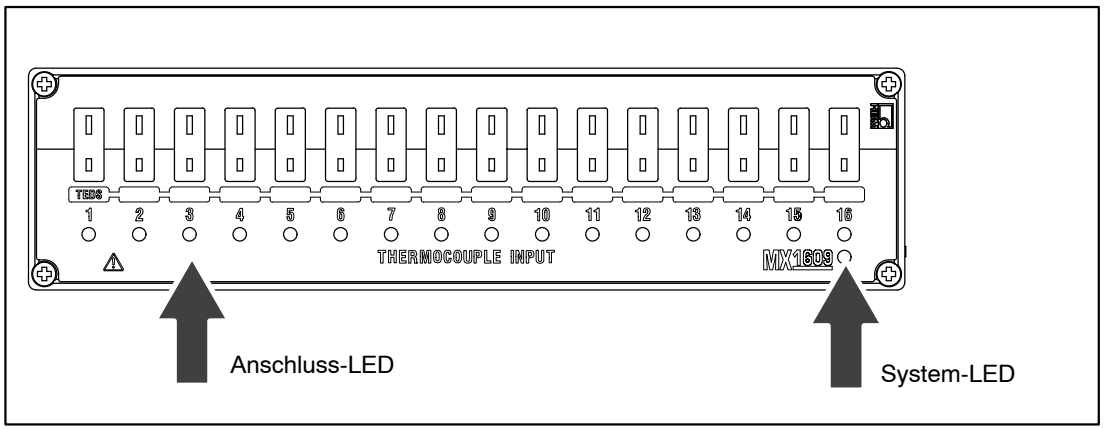


Abb.6.11: Frontansicht MX1609

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb (“TEDS ignorieren” oder “falls verfügbar” eingestellt, Kanal aber manuell konfiguriert)
Grün blinkend (5 s) dann grün	Fehlerfreier Betrieb (“TEDS verwenden” oder “falls verfügbar” eingestellt und TEDS-Daten gültig)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
Rot	Überlast der Sensorspeisung

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

6.10 CAN-Modul MX471

6.10.1 Allgemeines

Das Modul MX471 bietet vier unabhängige CANbus-Knoten, die alle untereinander und zur Stromversorgung potentialgetrennt sind.

Anschließbare Busse MX471

	Typ	Anschlussbuchsen / Knoten	Siehe Seite
CAN	CANbus (High-Speed CAN)	1 ... 4	125

Bei der Datenübertragung auf einem CANbus werden keine Teilnehmer direkt adressiert. Ein eindeutiger Identifier kennzeichnet den Inhalt einer Nachricht (z.B. Drehzahl oder Motortemperatur).

Der Identifier steht auch für die Priorität der Nachricht.

Nachricht = Identifier + Signal + Zusatzinformation

Teilnehmer am Bus = Knoten

Jeder Knoten am MX471 kann entweder als Empfänger oder als Sender (Gateway) parametriert werden. Die Parametrierung als Empfänger wird in Kapitel 6.10.3 beschrieben. Die Parametrierung als Sender wird im Kapitel 7 dargestellt. Die Parametrierung im Detail wird in der jeweiligen Online−Hilfe des Softwarepakets dargestellt.

Hinweis

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss der CANbus an beiden Enden und nur dort mit einem entsprechenden Abschlusswiderstand terminiert werden.

Ein 120 Ohm Abschlusswiderstand kann individuell im Modul per Software zugeschaltet werden. Eine Terminierung ist auch schon bei kurzen Leitungen mit niedrigen Bitraten erforderlich.

Im Datenblatt wird der Zusammenhang zwischen Bitrate und maximale Leitungslänge des Busses dargestellt.

Die Konfiguration eines Knotens bleibt auch nach dem Ab− und Anschalten der Module bestehen.

Sollten Sie Signale mit einer Rate größer als 2000/s dekodieren, richten Sie bitte die Signaleeingänge 1 bis 8 auf dem MX471 ein. Bei diesen Signaleingängen wurden hierfür die Signalpuffer vergrößert.

6.10.2 Anschlussbelegung MX471

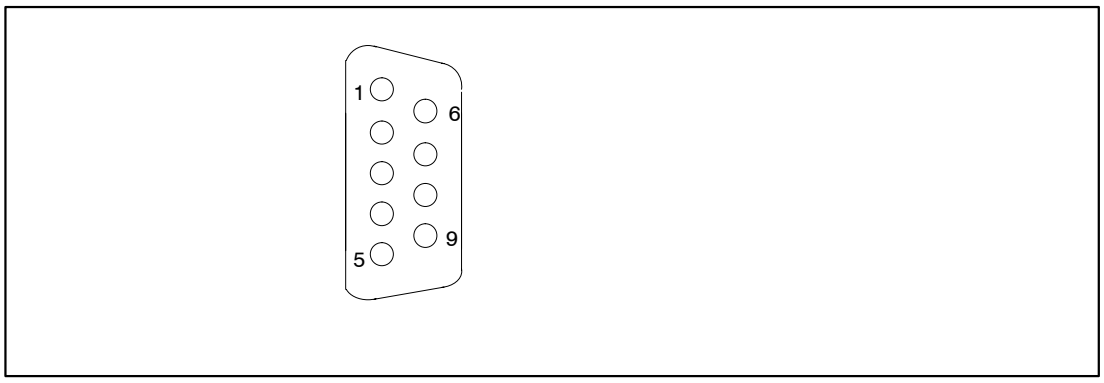


Abb.6.12: Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	nicht belegt
2	CAN−Low
3	GND
4	nicht belegt
5	CAN Shield
6	GND
7	CAN−High
8	nicht belegt
9	nicht belegt

6.10.3 CAN-Nachrichten empfangen

Um CAN-Nachrichten empfangen zu können, müssen die relevanten Nachrichten dem Knoten bekannt gemacht werden. Das kann direkt auf dem Knoten oder wiederholbar über vorher angelegte Nachrichten in der Sensordatenbank erfolgen. Aus der Sensordatenbank können einzelne Nachrichten per drag & drop mit dem Knoten verbunden werden.

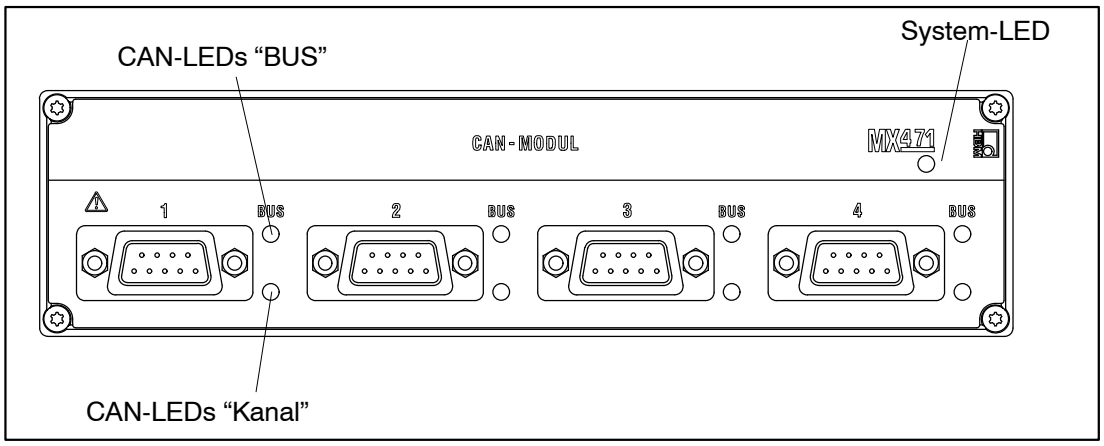
Es können auch CAN−Datenbasen vom Typ *.dbc in die Sensordatenbank eingelesen werden. Steht keine CAN−Datenbasis zur Verfügung, kann diese auch selbst erstellt werden. Unterschiedliche Firmen bieten hierzu Editoren an.

Im Messbetrieb werden die empfangenen CAN−Nachrichten sofort ”zeitgestempelt”. Damit ist im Gesamtsystem eine parallele und synchrone Erfassung und Analyse von direkt erfassten Messgrößen und von CAN−Nachrichten möglich.

Hinweis

Der MX471 ist kein klassischer Datenlogger, der den kompletten CAN-Datenstrom auf Bitebene mitprotokolliert. Der parametrierte Knoten ”hört” auf dem CANbus mit und extrahiert aus den relevanten CAN-Nachrichten die Signale und gibt diese als Messwert weiter.

6.10.4 Zustandsanzeige LEDs



System-LED:

Grün	Fehlerfreier Betrieb
Gelb	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Gelb blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler, Synchronisation fehlerhaft

CAN-LEDs (BUS):

Grün flackert	Bus ist fehlerfrei und Aktivität auf CAN
Grün dauerhaft an	Bus ist fehlerfrei und keine Aktivität auf CAN
Gelb flackert	Bus ist zeitweise fehlerfhaft (Warning) und Aktivität auf CAN
Gelb dauerhaft an	Bus ist zeitweise fehlerfhaft (Warning) und keine Aktivität auf CAN
Rot an	Bus ist fehlerfhaft, das CAN-Interace ist im Zustand “Bus−OFF”

CAN-LEDs (Kanal):

Grün dauerhaft an	Kanal ist betriebsbereit
Gelb blinkend	Firmware1−Download aktiv
Gelb an	Bootvorgang läuft
Rot an	Kanal ist fehlerhaft

Ethernet-LED:

Grün an	Ethernet Linkstatus ist in Ordnung
Gelb blinkt	Ethernet Datenübertragung läuft

6.11 Universalmessverstärker MX1601

An den Universalmessverstärker MX1601 können Sie bis zu 16 frei konfigurierbare Eingänge für Spannung (10 V, 100 mV) oder Strom (20 mA) oder stromgespeiste piezoelektrische Sensoren (IEPE) anschließen.

Die Aufnehmer werden über 8polige Steckklemme (Phoenix Contact FMC 1,5/8−ST−3,5−RF (Bestell−Nr. 1952089)) angeschlossen.

Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung entfällt die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers.

Anschließbare Aufnehmer MX1601

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Spannung	1 ... 16	109, 110
	Strom	1 ... 16	111
	Stromgespeister piezo-elektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	1 ... 16	106

6.11.1 Anschlussbelegung MX1601

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 2 und Pin 5 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

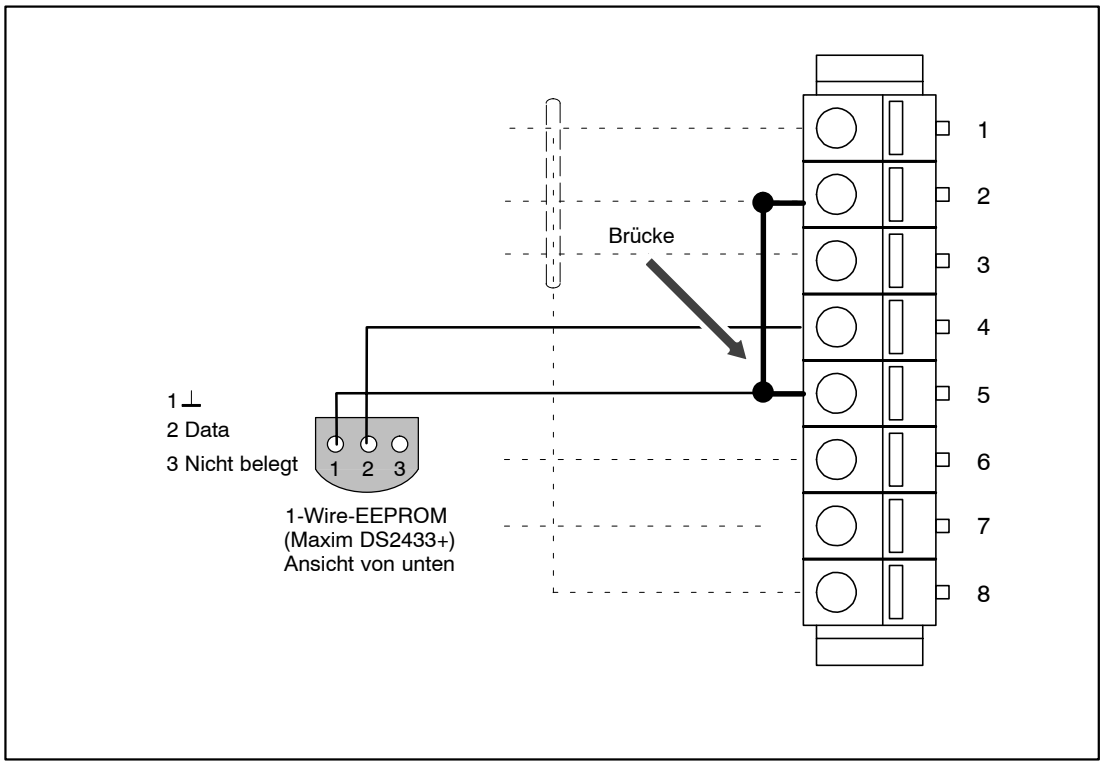


Abb.6.13: Pinanordnung des Anschlussstеckers, Ansicht Anschlussseite

Pin	Anschluss
1	Spannungseingang 10 V (+), 100 mV (+), IEPE (+)
2	Messmasse, TEDS (–)
3	Stromeingang 20 mA (+)
4	TEDS (+)
5	Immer mit Pin 2 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
6	Aktive Sensorspeisung (+)
7	Aktive Sensorspeisung (–)
8	Gehäuse (Schirmanschluss)

HINWEIS

Die einstellbare Aufnehmerspeisung von 5 ... 24 V steht nur an den Kanälen 1 ... 8 zur Verfügung. An den Kanälen 9 ... 16 wird die Versorgungsspannung (10 ... 30 V) abzüglich ca. 1 V ausgegeben. Es kann ein Strom von max. 30 mA entnommen werden, bei höherer Stromentnahme schaltet die Strombegrenzung die Aufnehmerspeisung ab.

6.11.2 Zustandsanzeige MX1601

Auf der Frontplatte des Universalmessverstärkers befinden sich eine System-LED und 16 Anschluss-LEDs. Die System-LED signalisiert den Zustand des Gerätes, die Anschluss-LED den Zustand der Einzelanschlüsse.

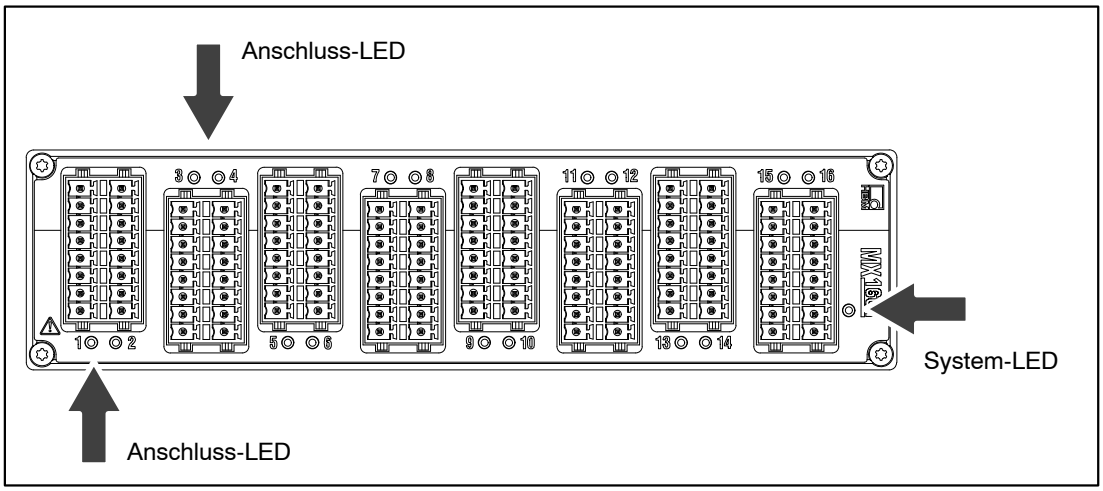


Abb.6.14: Frontansicht MX1601

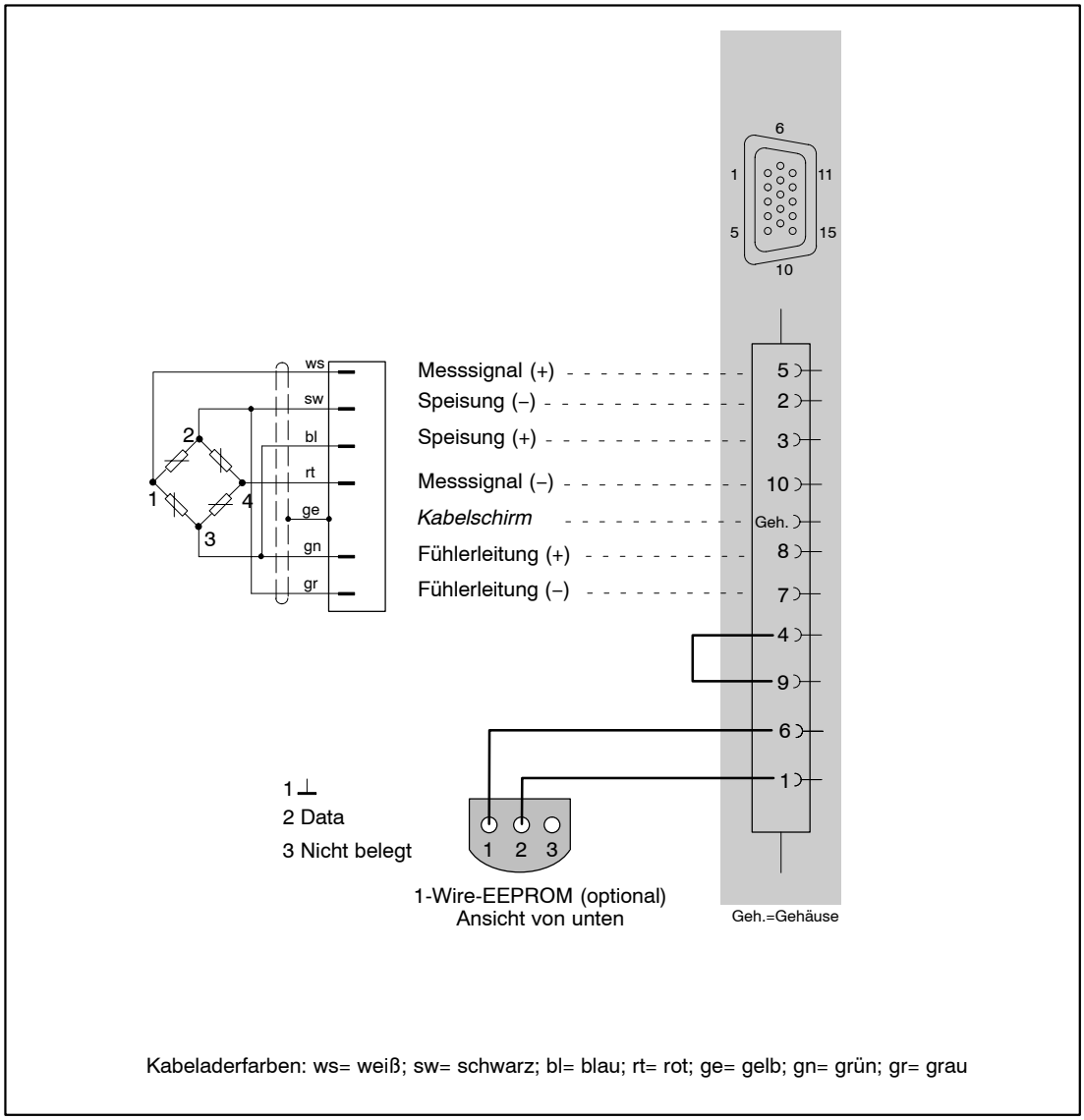
System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Übersteuerung Verstärker, kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
Rot blinkend	Überlast der Sensorspeisung

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

6.12 Aufnehmertechnologien

6.12.1 Vollbrücke, DMS

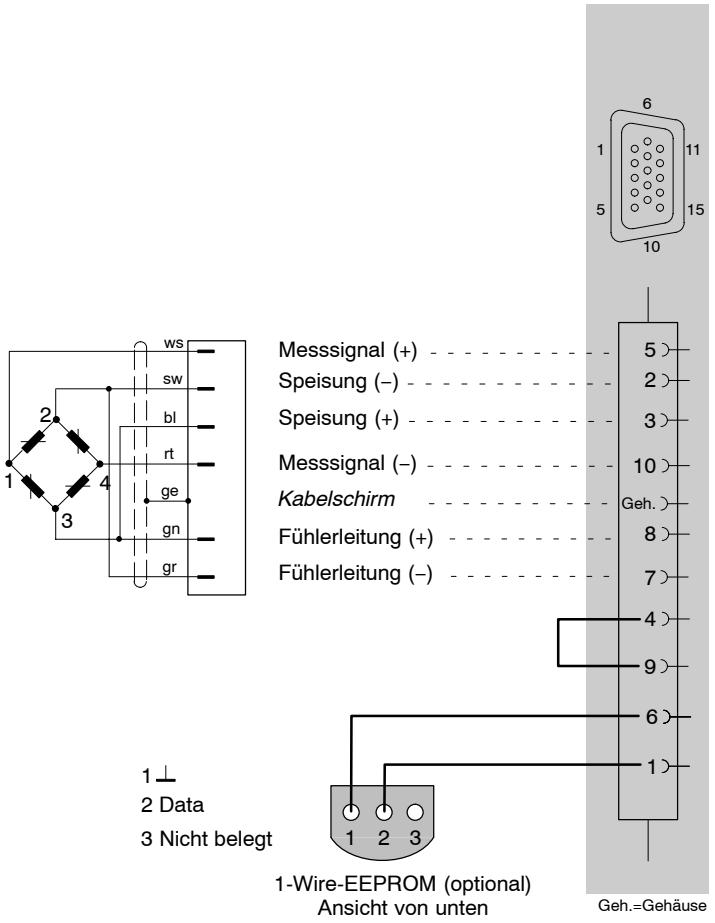
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX410



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

6.12.2 Vollbrücke, induktiv

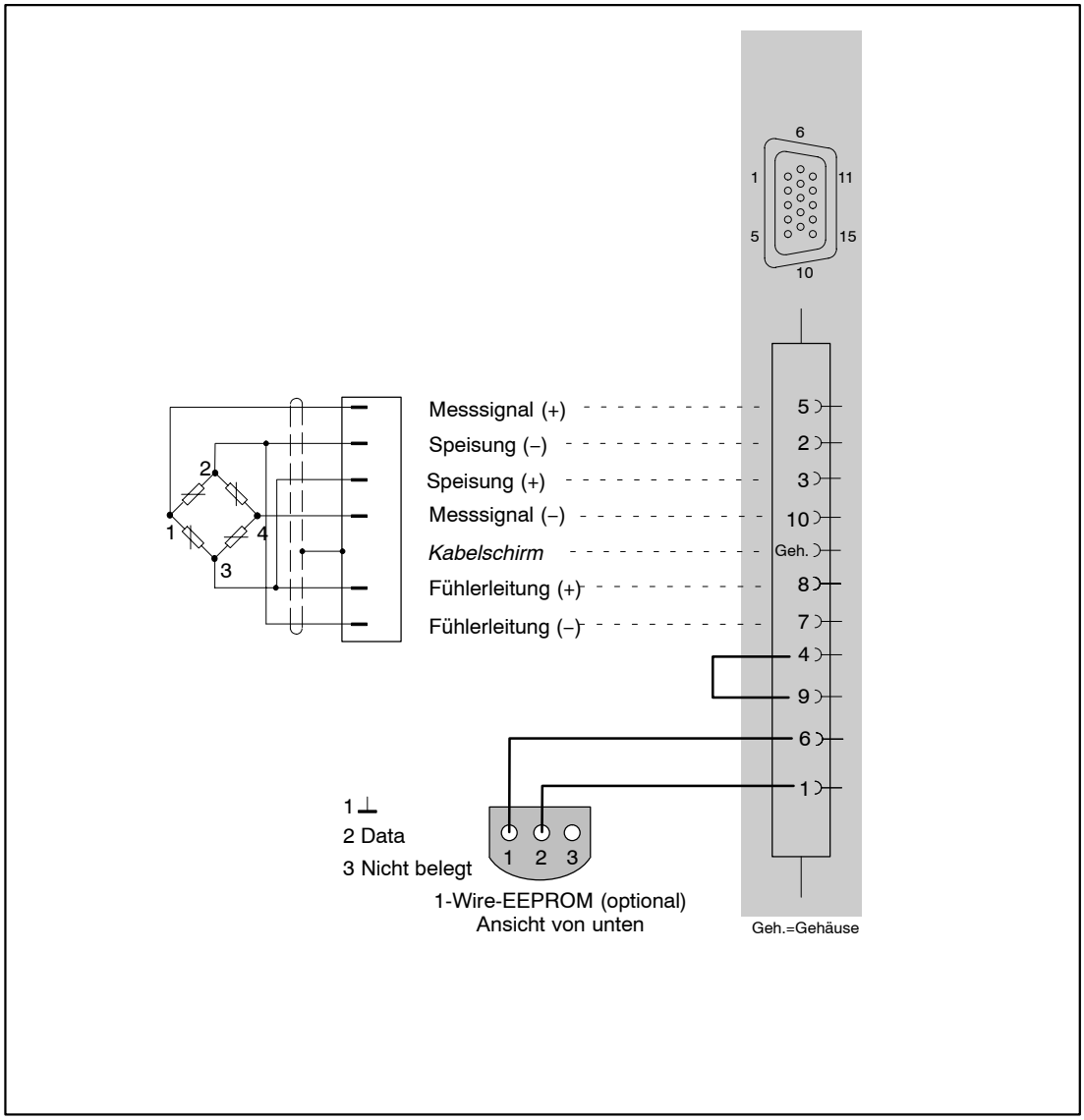
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX410



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

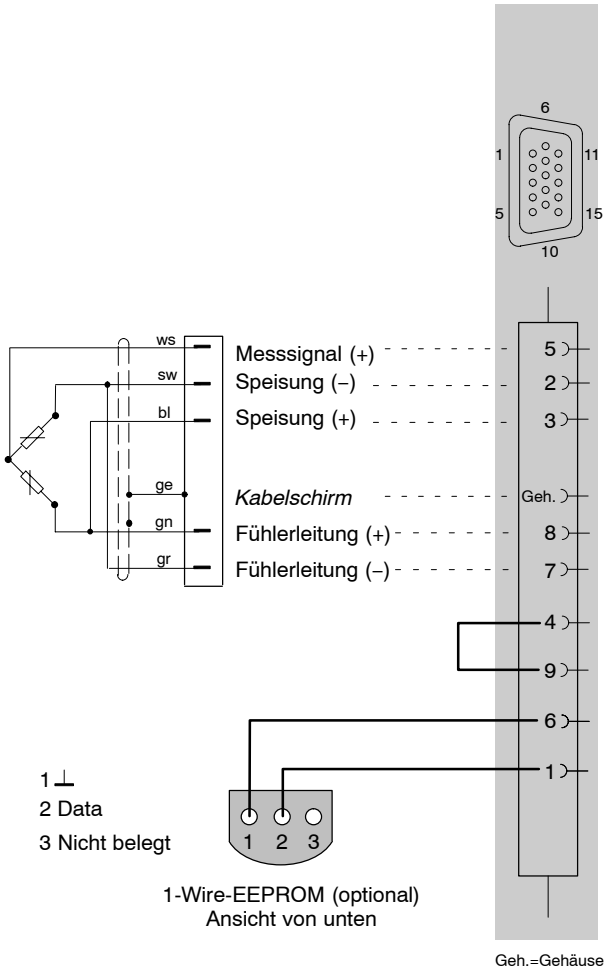
6.12.3 Vollbrücke, piezoresistiv

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX410



6.12.4 Halbbrücke, DMS

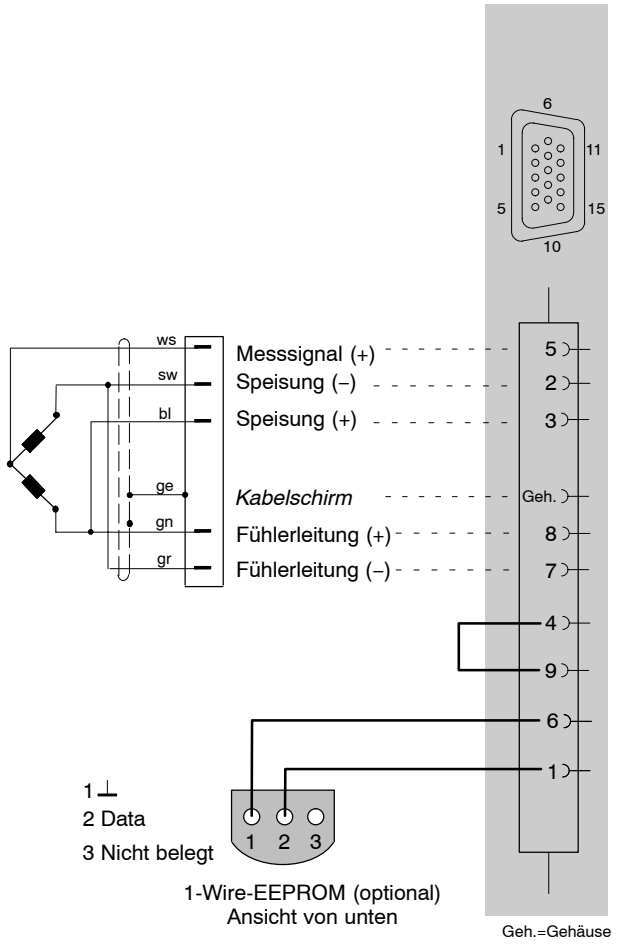
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A, MX440A, MX410



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

6.12.5 Halbbrücke, induktiv

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX410



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

6.12.6 Viertelbrücke, DMS

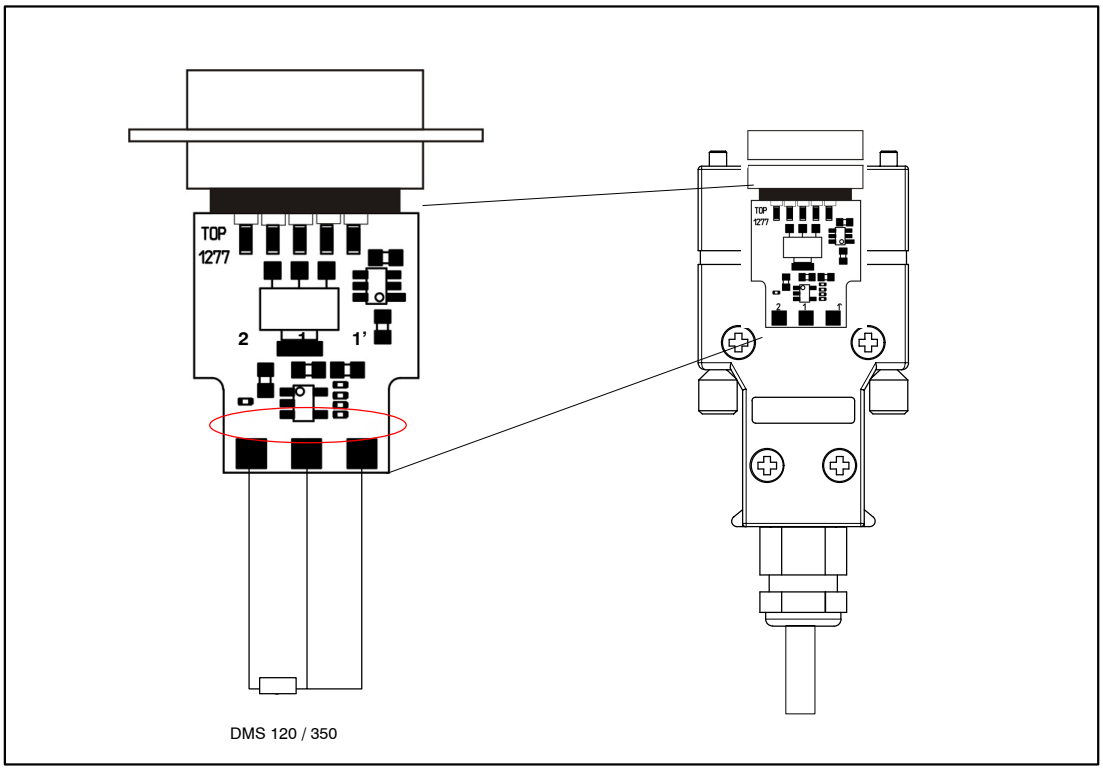
Für den Anschluss einzelner DMS in Viertelbrücken-Schaltung (3–Leiter–Technik) kann auf die folgenden Module ein Adapter aufgesteckt werden:

MX840, MX840A, MX440A, MX410

Adapterauswahl:

DMS mit 120 Ohm: Bestell–Nummer: SCM–SG120

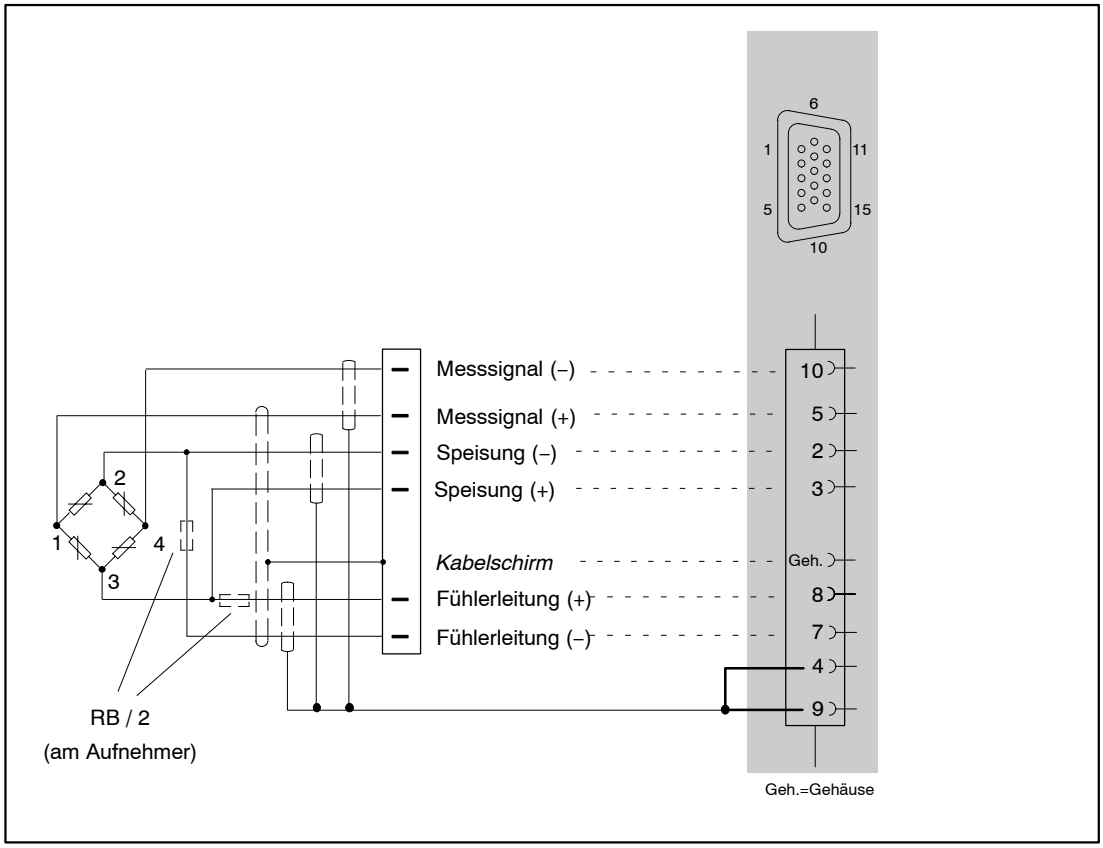
DMS mit 350 Ohm: Bestell–Nummer: SCM–SG350



DMS 120 / 350

Technische Details finden Sie im Informationsblatt: QuantumX / SCM–SG120/350.

6.12.7 Anschluss von Aufnehmern in Doppelschirmtechnik



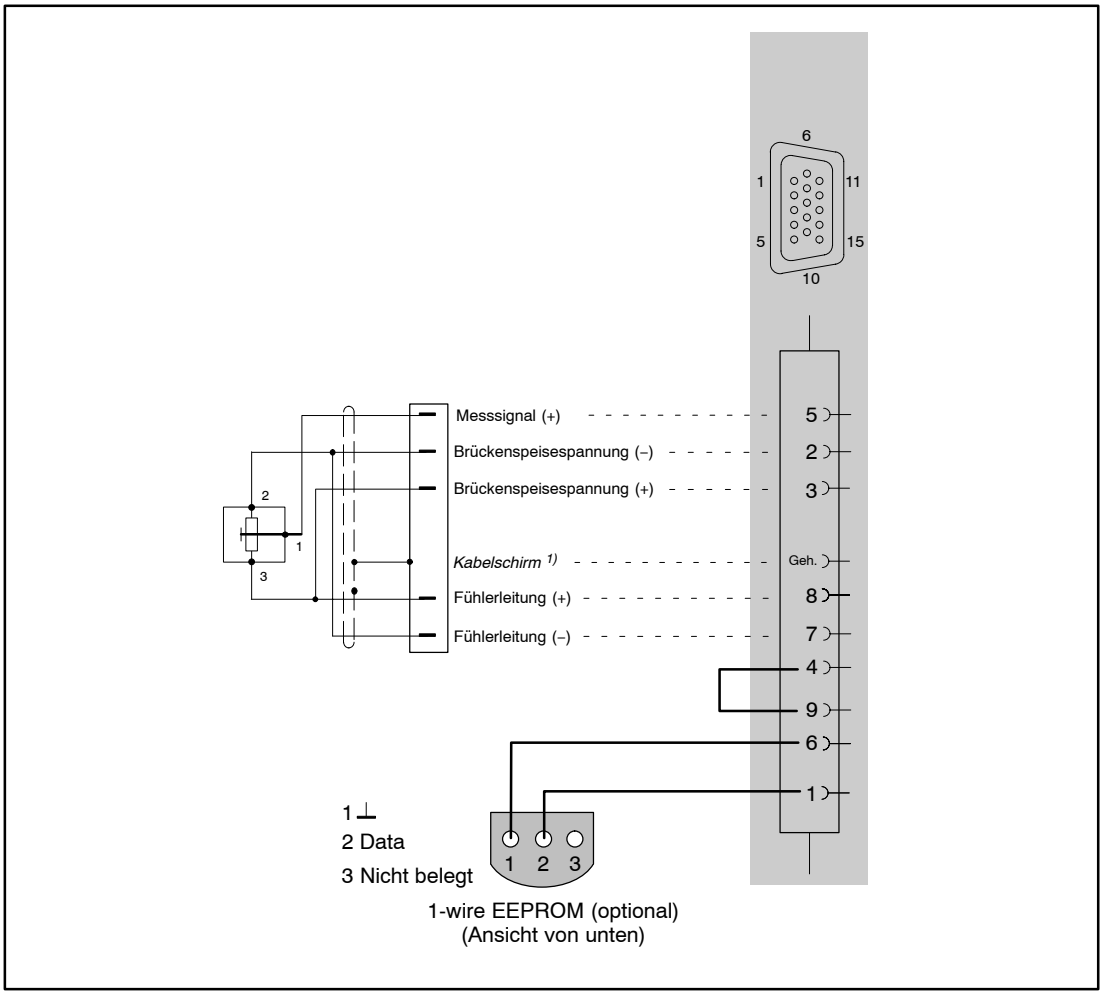
Wir empfehlen diese Anschlusstechnik bei sehr kleinen Messbereichen, in besonders gestörten Umgebungen und bei Verwendung von langen Kabeln.

Dies gilt für alle Brückenanschlüsse.

Für Kabellängen >50 m muss am Aufnehmer in die Fühlerleitungen je ein Widerstand mit dem halben Wert des Brückenwiderstandes (RB/2) eingeschaltet werden.

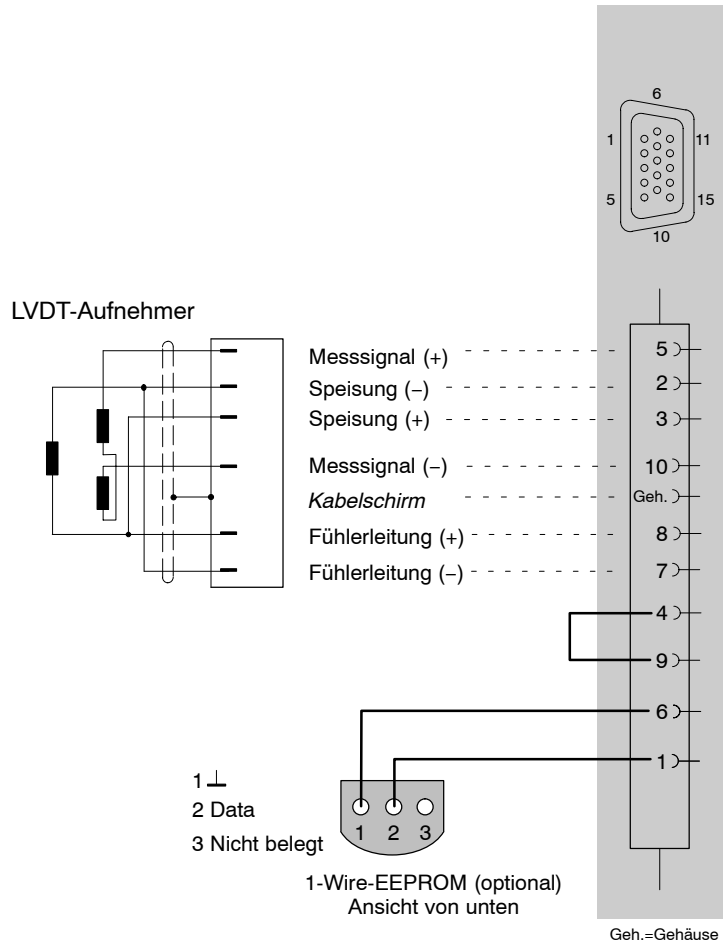
6.12.8 Potentiometrische Aufnehmer

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A



6.12.9 LVDT-Aufnehmer

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A



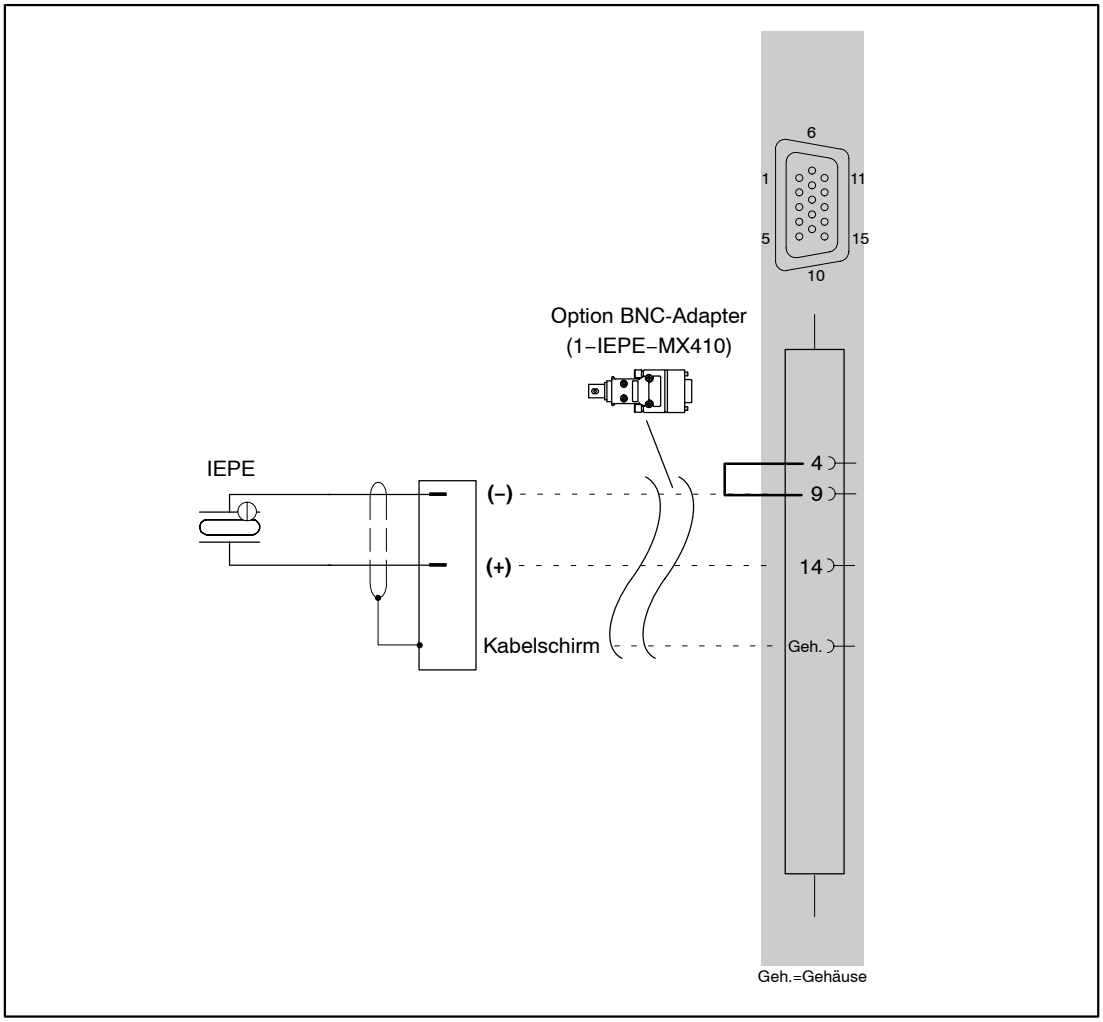
6.12.10 Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer

Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer werden mit einem konstanten Strom von z.B. 5,5 mA gespeist und liefern ein Spannungssignal an den Messverstärker. Dieser Typ Aufnehmer wird auch als IEPE– oder ICP®–Aufnehmer bezeichnet.

IEPE steht für „Integrated Electronics Piezo Electric“

ICP® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma „PCB Piezotronics“.

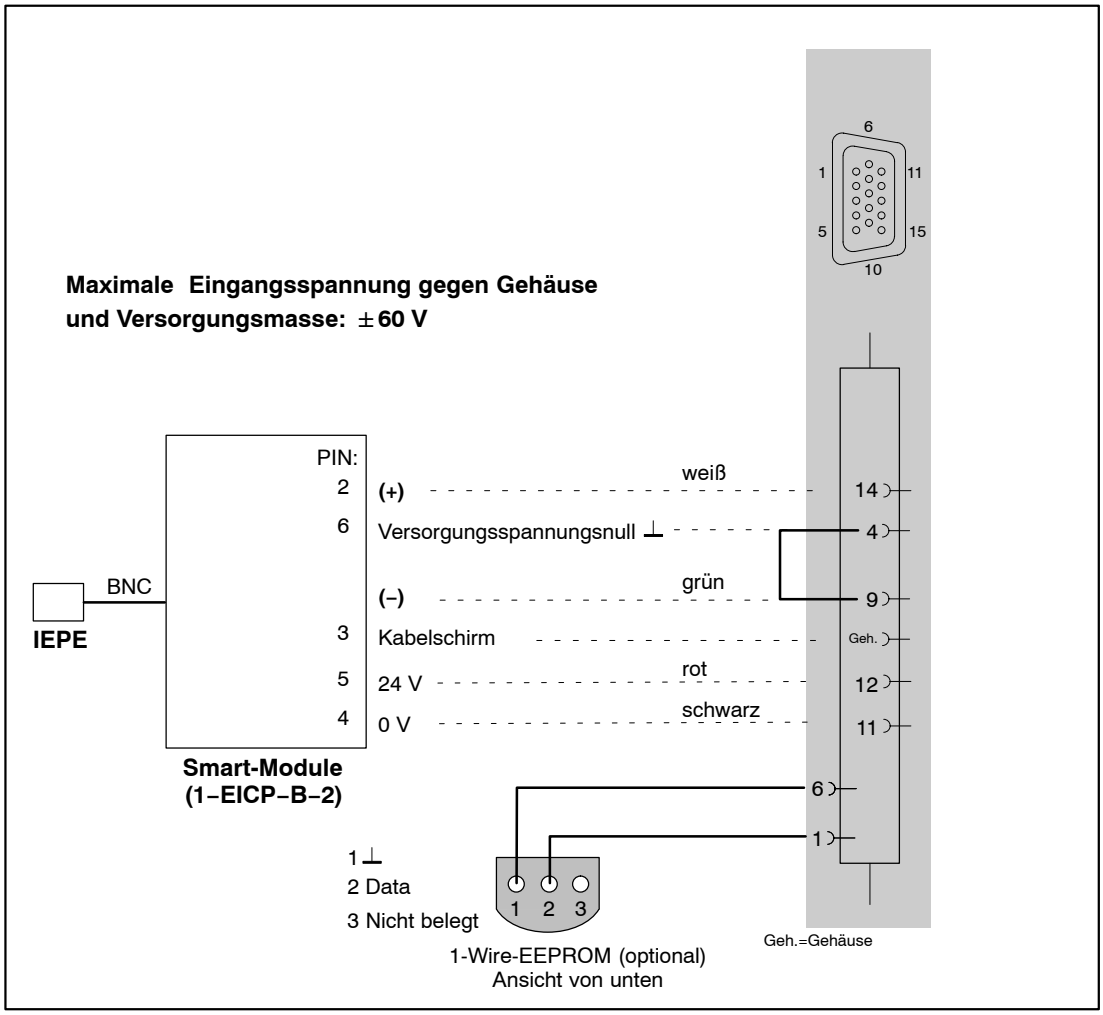
Wird unterstützt von folgenden Modulen:
MX410 (direkt an SubHD oder über BNC-Adapter), MX1601 (direkt an Steckverbinder)
MX840, MX840A, MX440A mit 10 V Analogeingang und 24 V Speisung über ein Smart-Modul



HINWEIS

IEPE-Aufnehmer mit TEDS-Version 1.0 werden unterstützt.

Anschlussbild MX840, MX840A, MX440A mit externem Smart-Modul:



Zubehör für den Anschluss des Smart-Moduls**:**

Bezeichnung	Beschreibung	Bestell-Nr.
Smart-Modul	Externes Signalkonditionierungsmodul wird mit 24 V versorgt, speist IEPE mit Konstantstrom (BNC-Buchse) und liefert standardisiertes Spannungssignal ± 10 V	1–EICP–B–2
Verbindungskabel	Kabel zwischen Smart-Modul und SubHD-Stecker	1–SAC–EXT–MF–x–2 (x = Länge in Meter)
Gerätestecker	QuantumX Steckverbinder	1–SubHD15–MALE

TEDS-Chip nachrüsten im Aufnehmerstecker bei Verwendung des Smart-Moduls:

Direkt im IEPE−Aufnehmer gespeicherte TEDS−Daten können vom Smart−Modul nicht gelesen werden. TEDS kann im QuantumX−Stecker nachgerüstet warden, um das Smart−Modul einzulesen und die Kanaleinstellung ensprechend dem IEPE−Aufnehmer zu automatisieren.

Einstellungen können über den TEDS−Editor vorgenommen werden

- TEDS spezifische Vorgaben:
  - ”High Level Voltage Output Sensor”
  - Physical Measurand: Acceleration (m2/s or g)
  - Electrical range: standard +/− 10 V
  - Power requirements: required
- Das Datenblatt entsprechend dem Aufnehmer ausfüllen
- Excitation level: 24 V nominal

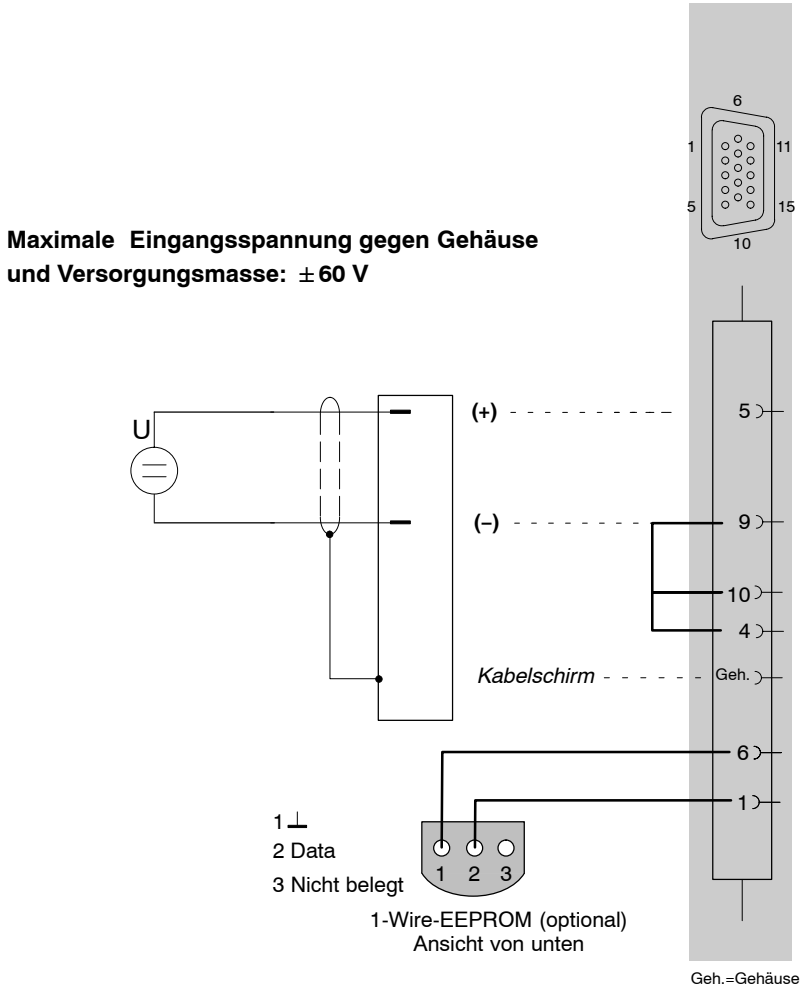
VORSICHT

Ein Wechsel des IEPE-Aufnehmers am Smart-Modul kann zu falschen Geräteeinstellungen führen.

6.12.11 Gleichspannungsquellen 100 mV

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX1601

Anschlussbelegung für das Modul MX1601 siehe Kapitel 6.11.1



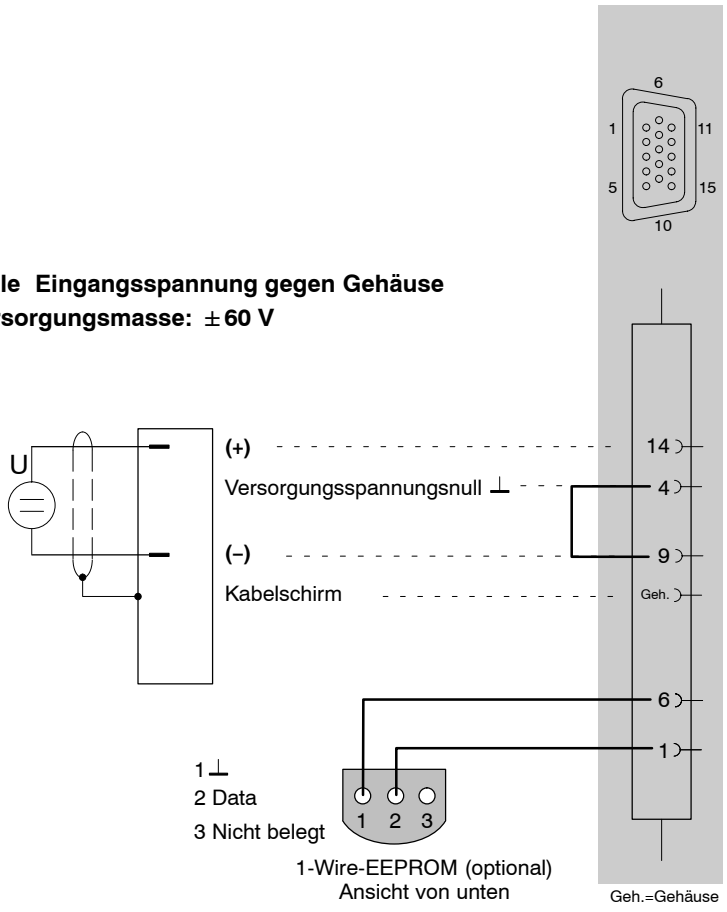
Einstellbare Sensorversorgung: Pin 12: 5 V ... 24 V
Pin 11: 0 V

6.12.12 Gleichspannungsquellen 10 V oder 60 V-Bereich

Von Messverstärkern unterstützte Spannungsbereiche:

10 V und 60 V: MX840, MX840A, MX440A
10 V: MX410, MX1601

Anschlussbelegung für MX1601 siehe Kapitel 6.11.1



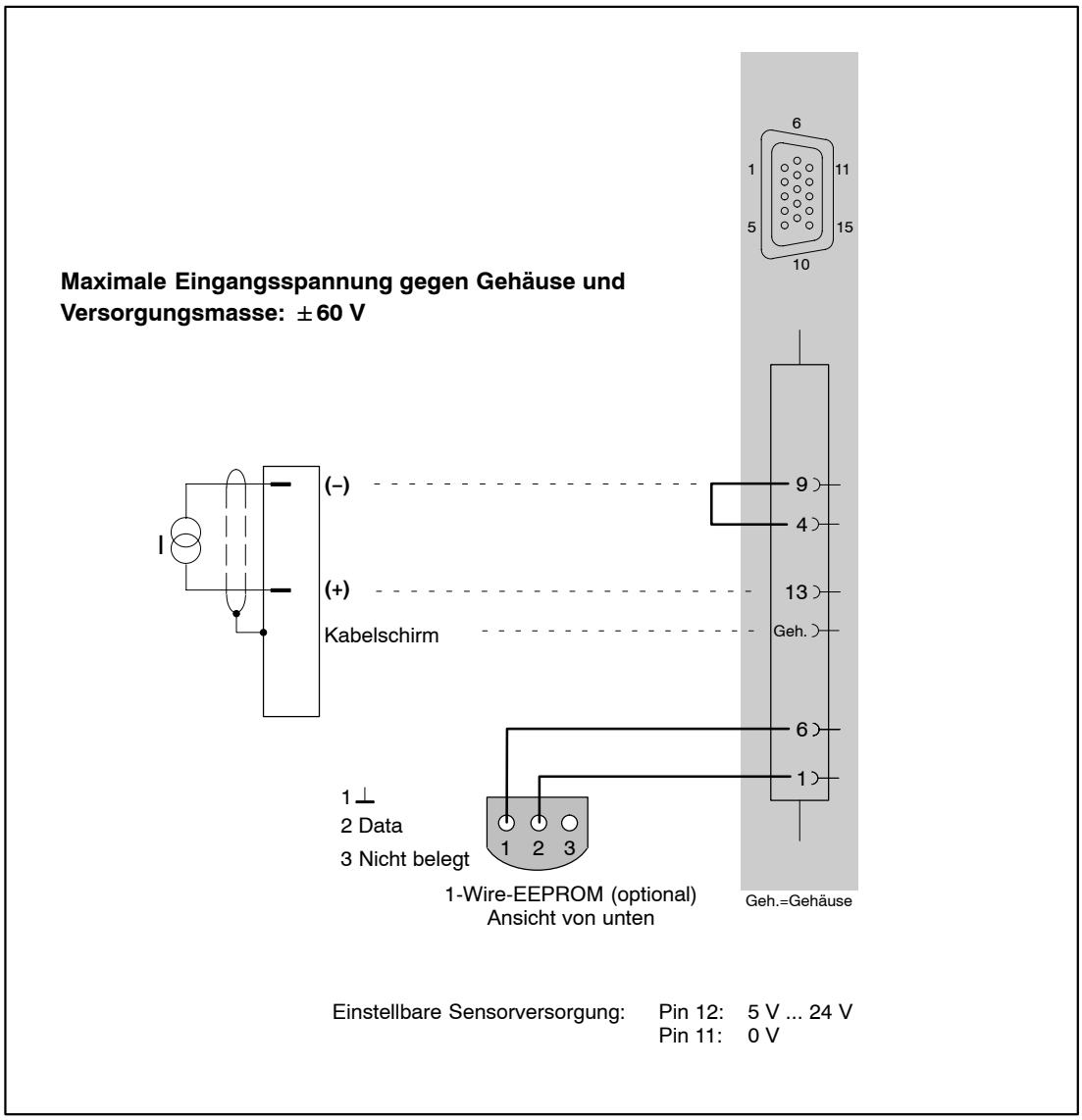
Je nach Parametrierung können Sie zwei Messbereiche (10 V oder 60 V) wählen.

Eine falsche Parametrierung führt nicht zur Zerstörung des Verstärkers.

6.12.13 Gleichstromquellen 20 mA

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX410, MX1601

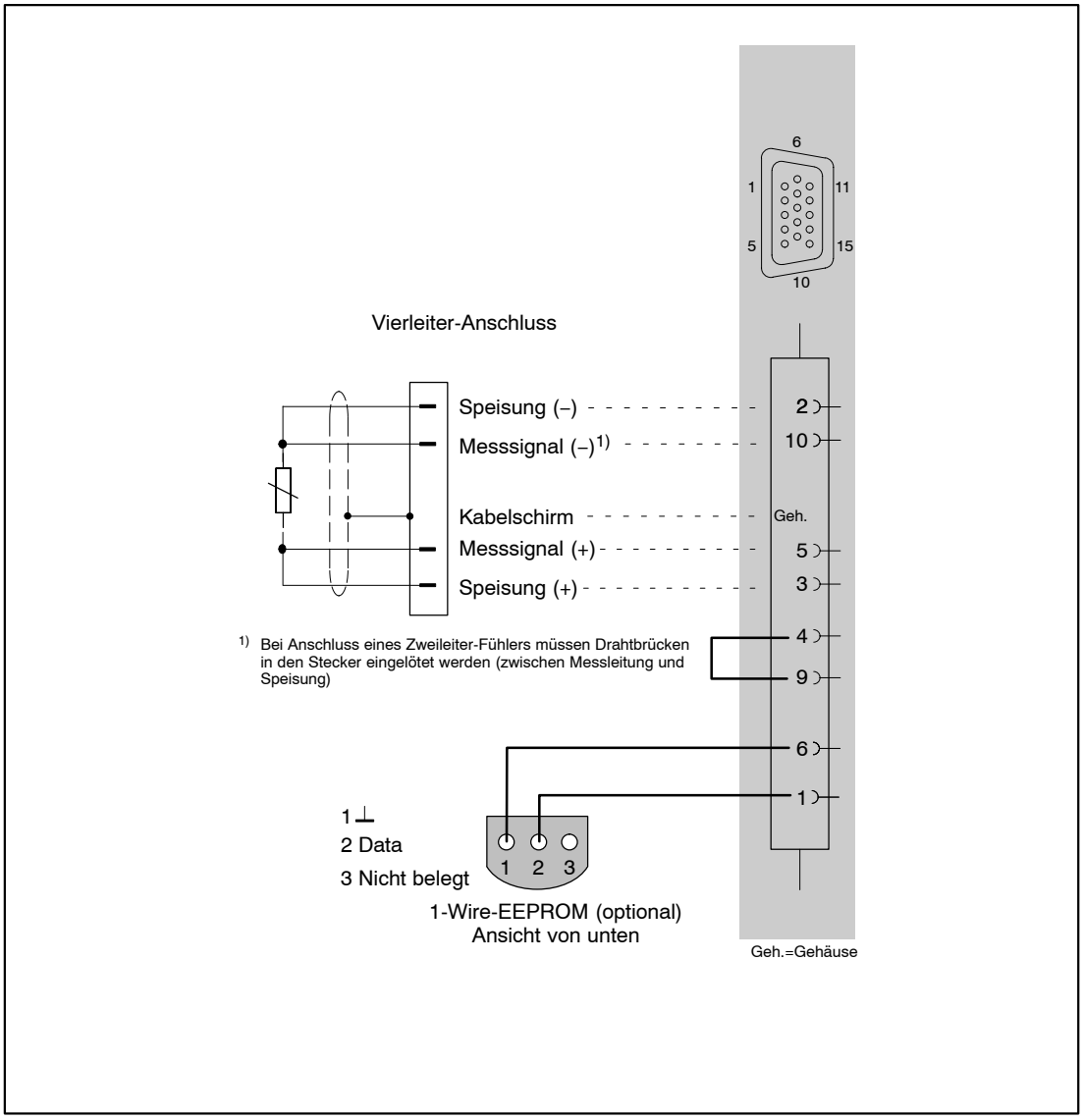
Anschlussbelegung für MX1601 siehe Kapitel 6.11.1



Maximaler Strom ±30 mA bei einer internen Bürde von 10 Ω.

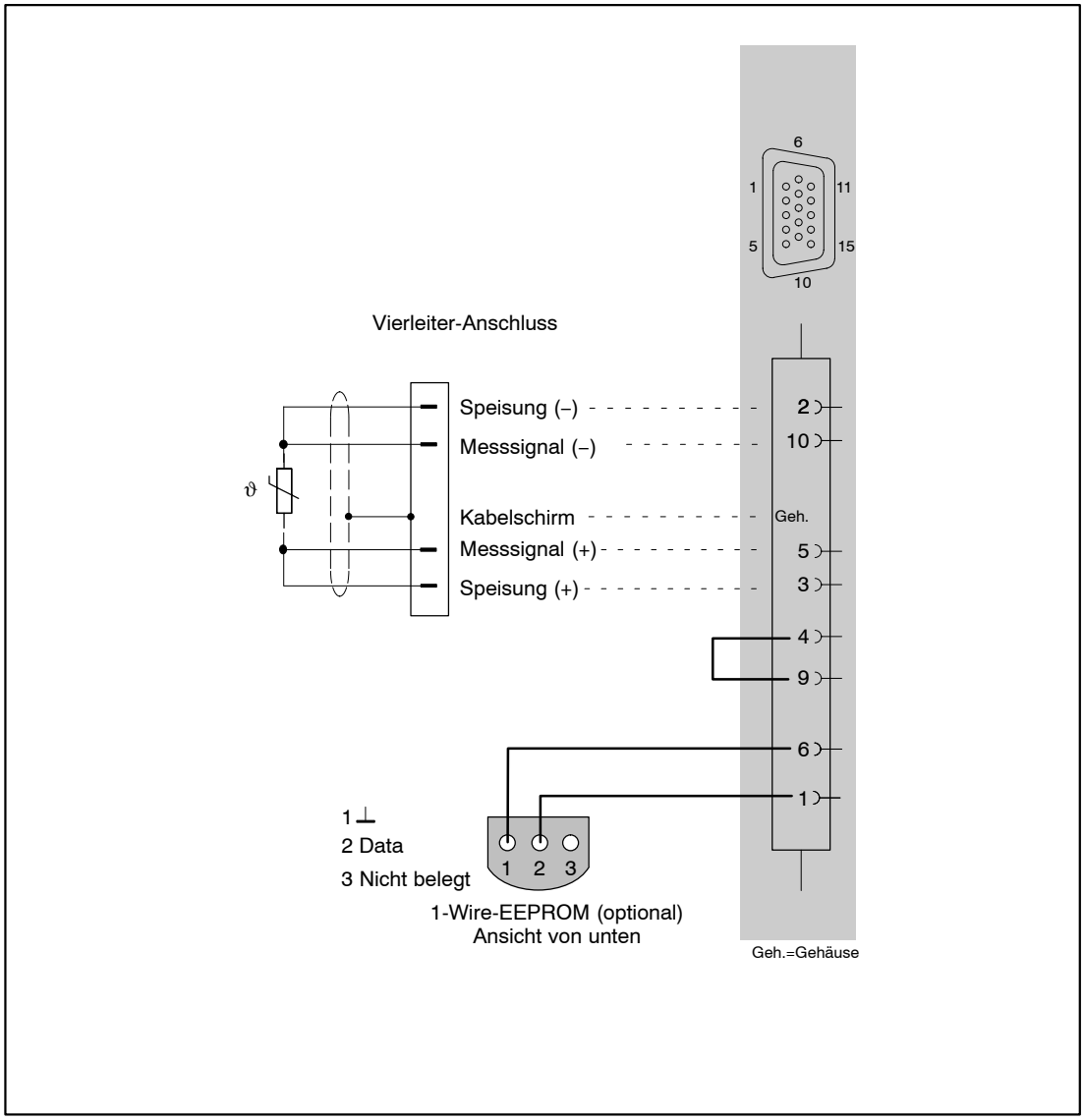
6.12.14 Widerstand

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A, MX440A



6.12.15 Widerstandsthermometer Pt100, Pt1000

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A

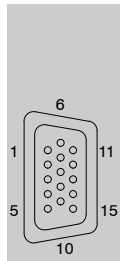


6.12.16 Thermoelemente

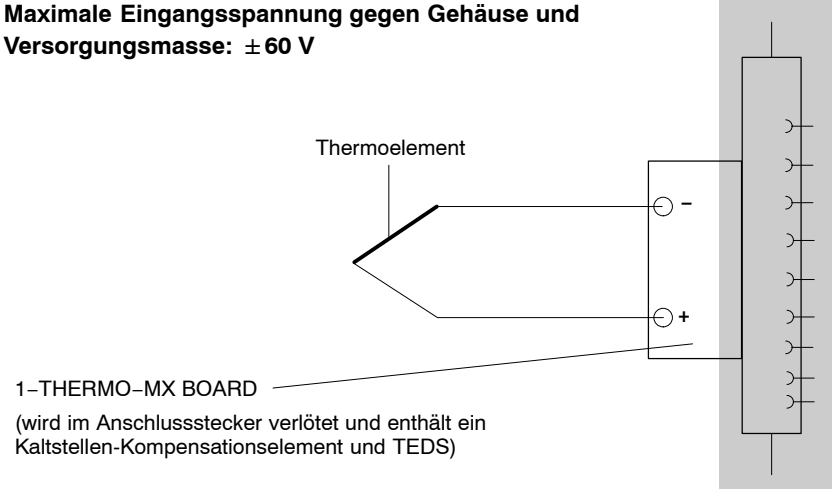
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX1609, MX1609-P

Die Module MX1609/MX1609P unterstützen nur die Thermoelemente Typ K mit Thermostecker Mini (siehe Seite 85). Hier ist die Kaltstellen-Kompensation integriert.

Anschluss bei MX840, MX840A, MX440A



Maximale Eingangsspannung gegen Gehäuse und Versorgungsmasse: ±60 V

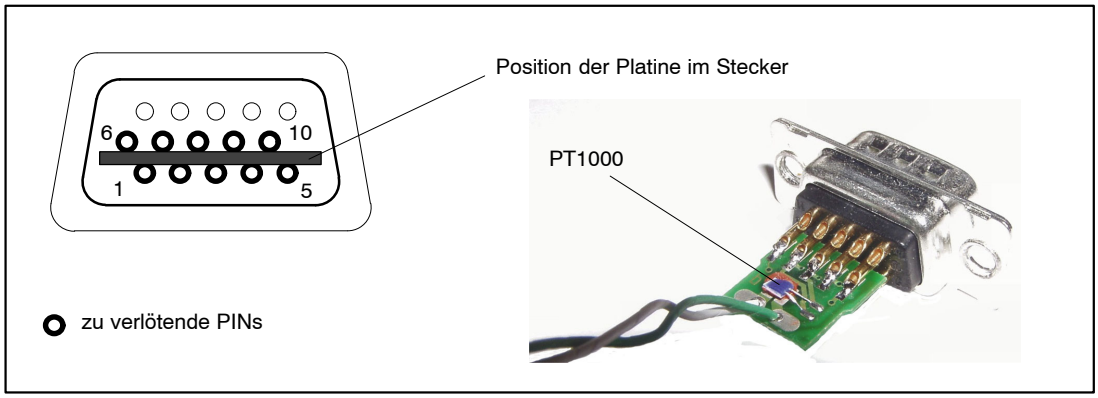


Typ	Thermomaterial 1 (+)	Thermomaterial 2 (–)
J	Eisen	Kupfer-Nickel
K	Nickel-Chrom (Aderfarbe grün)	Nickel-Aluminium (Aderfarbe weiß)
T	Kupfer	Kupfer-Nickel
S	Rhodium-Platin (10%)	Platin
E	Nickel-Chrom	Kupfer-Nickel
B	Rhodium-Platin (30%)	Rhodium-Platin (6%)
N	Nickel-Chrom-Silizium[1)]	Nickel-Silizium
R	Rhodium-Platin (13%)	Platin

Bei der Erfassung von Temperaturen mit Thermoelementen bei MX840, MX840A, MX440A müssen Sie einen Stecker mit integriertem Kaltstellen-Kompensationselement verwenden (1–THERMO–MX BOARD).

1) Nicrosil

Bei der Erfassung von Temperaturen mit Thermoelementen müssen Sie im Anschlussstecker die Platine "1−THERMO−MX BOARD" verlöten.

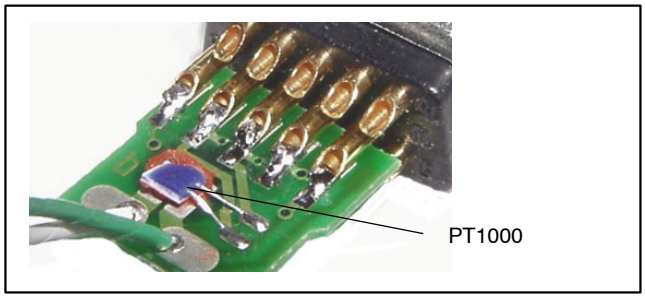


- 1−THERMO−MX BOARD an die richtigen Position zwischen die Steckerpins stecken

Hinweis

Achten Sie auf die Lage der Steckerraute (siehe obiges Bild).

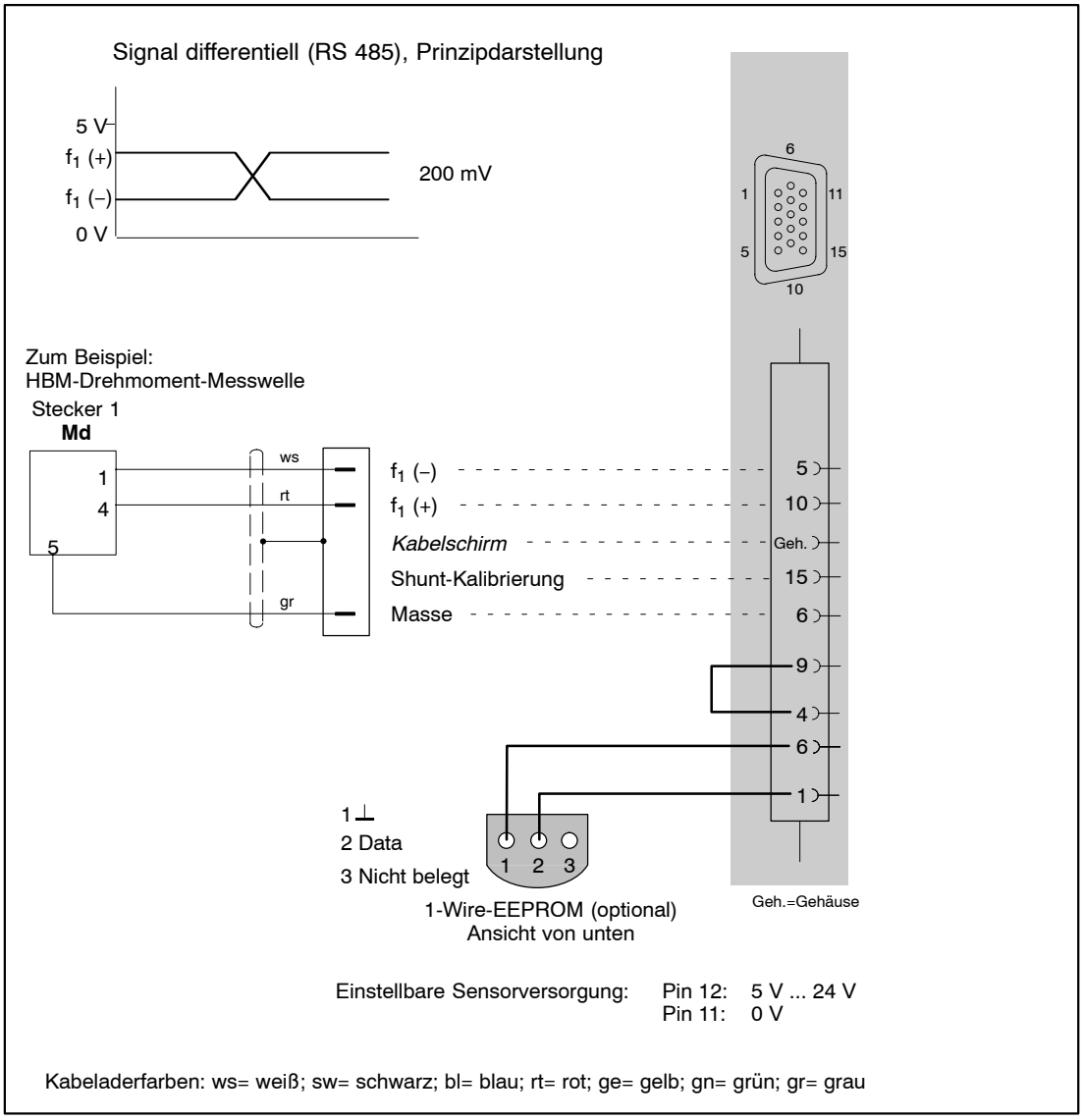
Der PT1000 des Kaltstellen-Kompensationselementes liegt in dieser Position oben.



- Verlöten Sie nun die Steckerpins mit den Anschlüssen auf der Platine
- PIN 1 TEDS
  PIN 6 TEDS
  PIN 5 Thermoelement (+)
  PIN 10 Thermoelement (−)
  PIN 9 Messmasse
  PIN 7 PT1000-Vergleichsmessstelle
  PIN 8 PT1000-Vergleichsmessstelle
  PIN 2 Speisung (−)
  PIN 3 Speisung (+)

6.12.17 Frequenzen, differentiell, ohne Richtungssignal

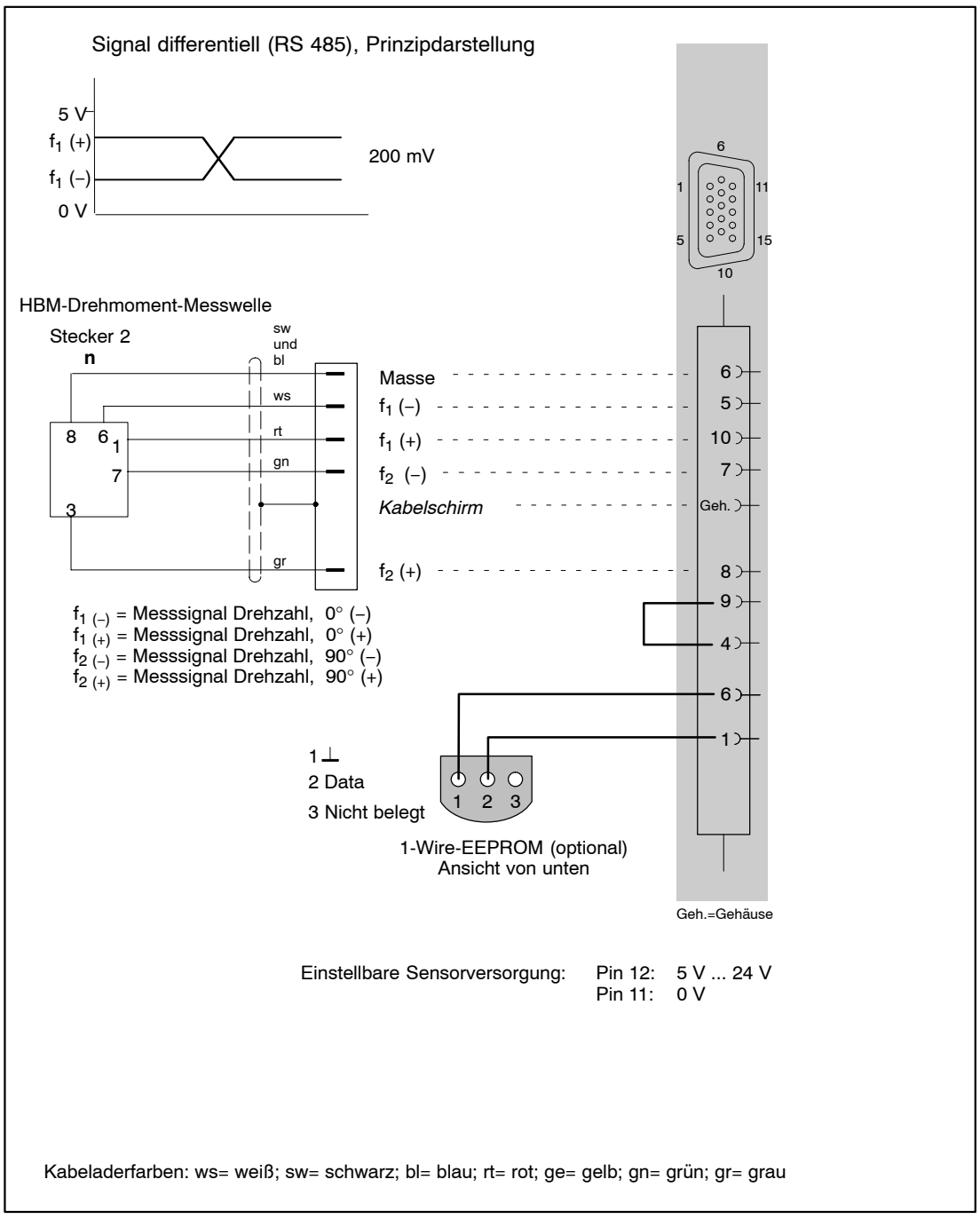
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX460



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

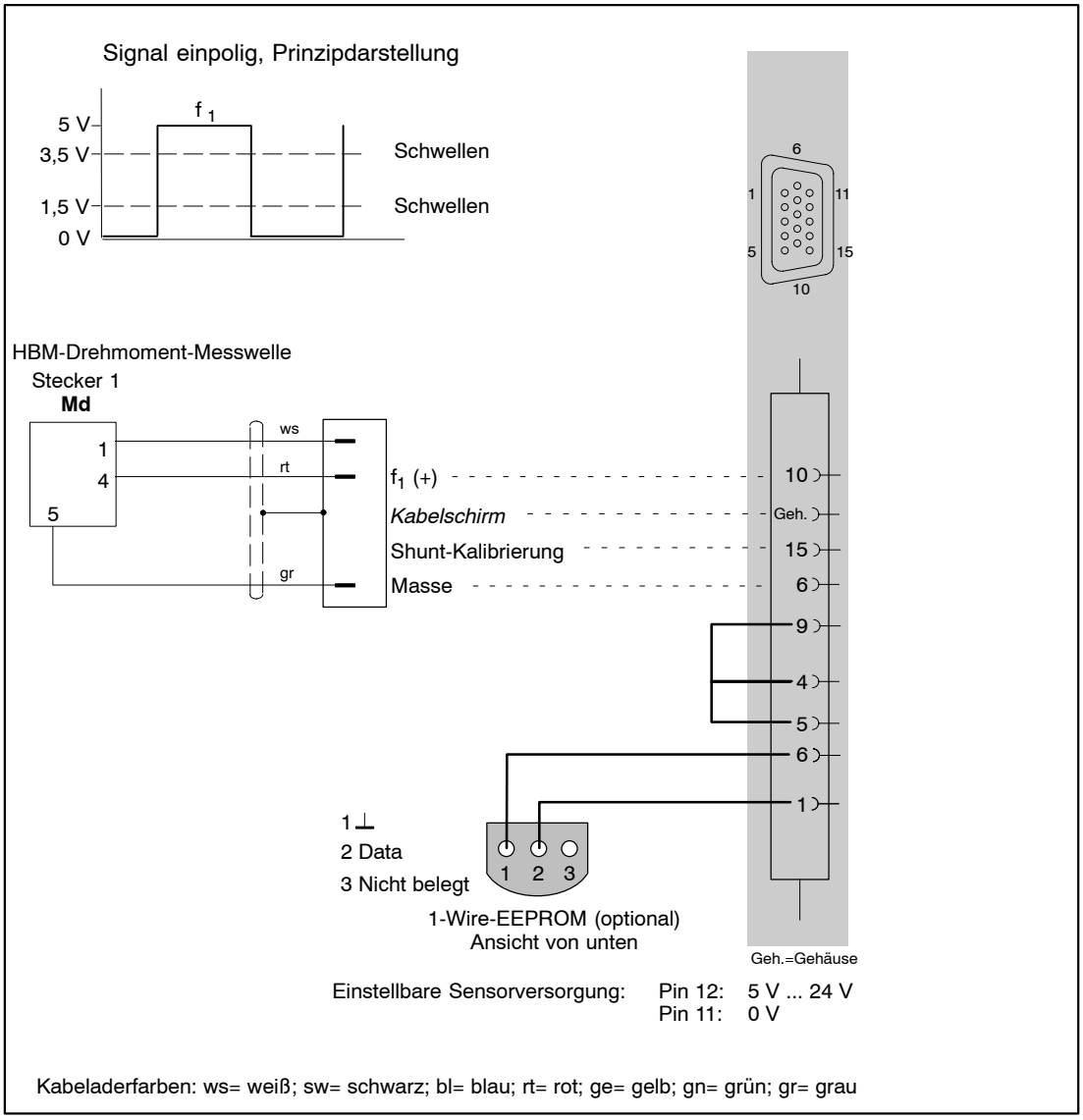
6.12.18 Frequenzen, differentiell, mit Richtungssignal

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX460



6.12.19 Frequenzen, einpolig, ohne Richtungssignal

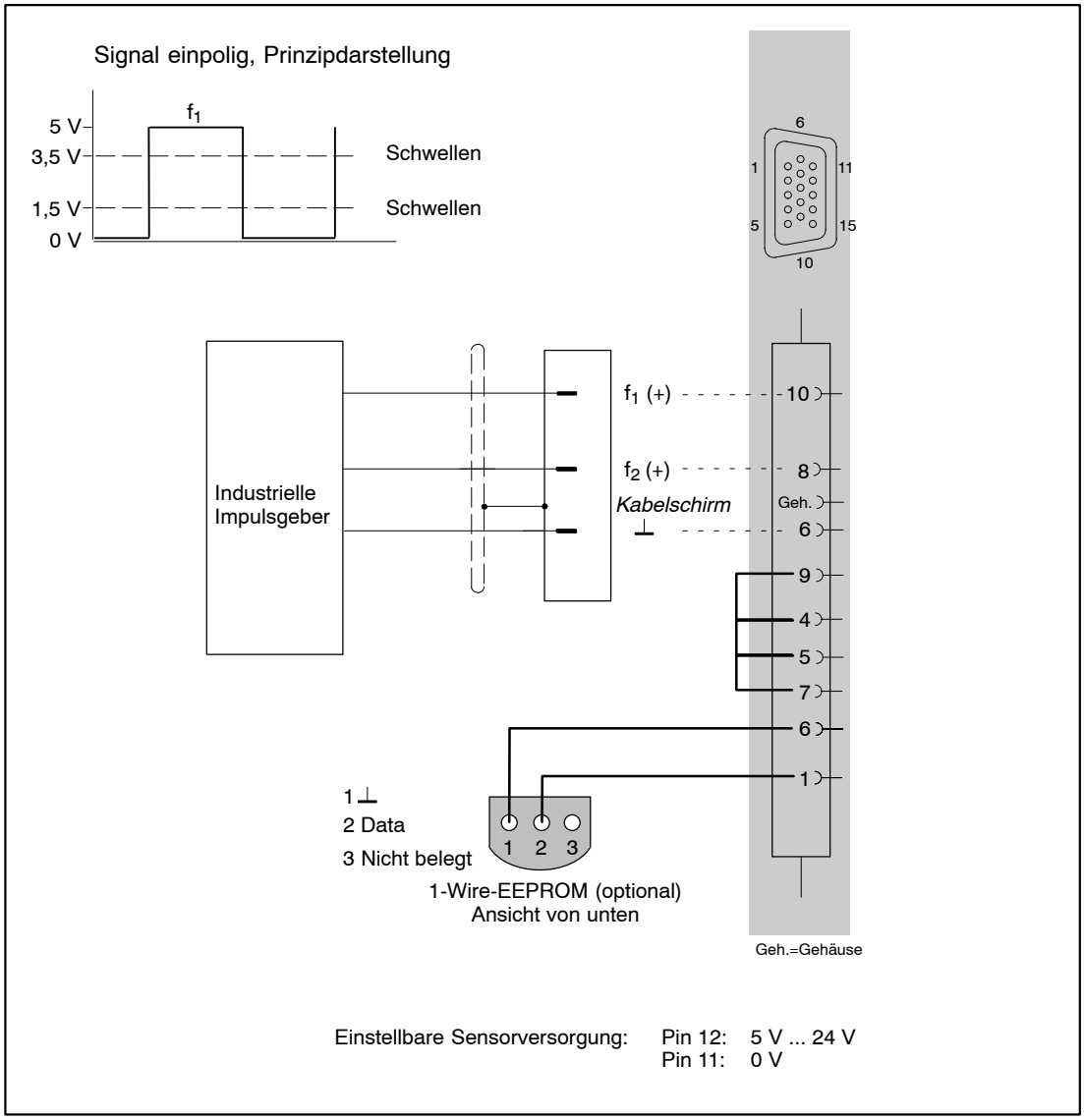
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX460



Kabeladerfarben: ws= weiß; sw= schwarz; bl= blau; rt= rot; ge= gelb; gn= grün; gr= grau

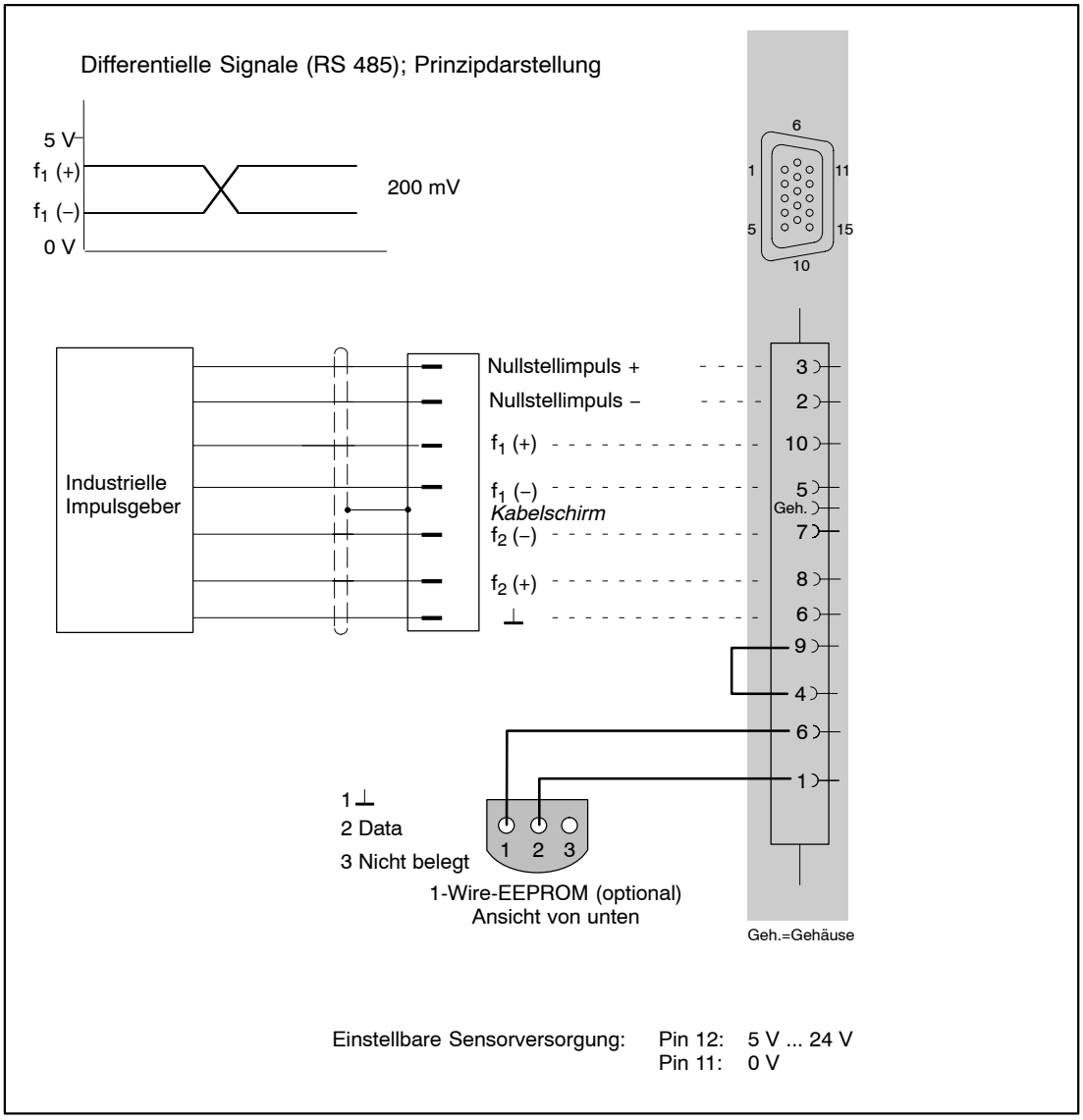
6.12.20 Frequenzen, einpolig, mit Richtungssignal

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX460



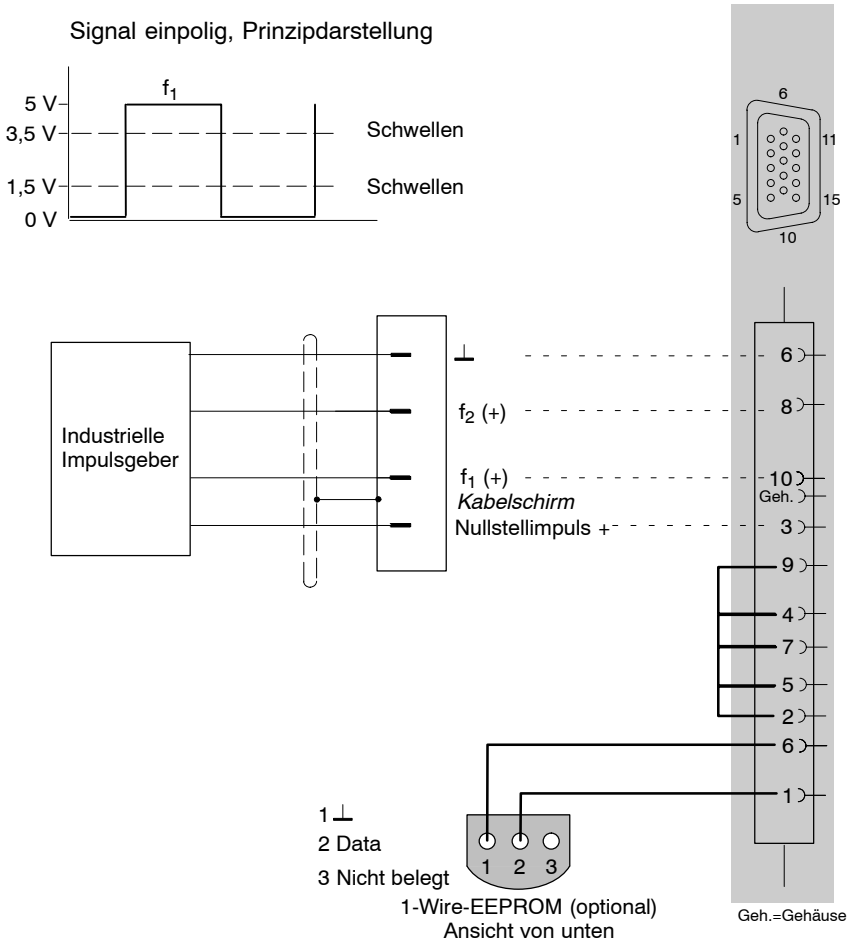
6.12.21 Dreh- und Impulsgeber, differentiell

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX460



6.12.22 Dreh- und Impulsgeber, einpolig

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A, MX460

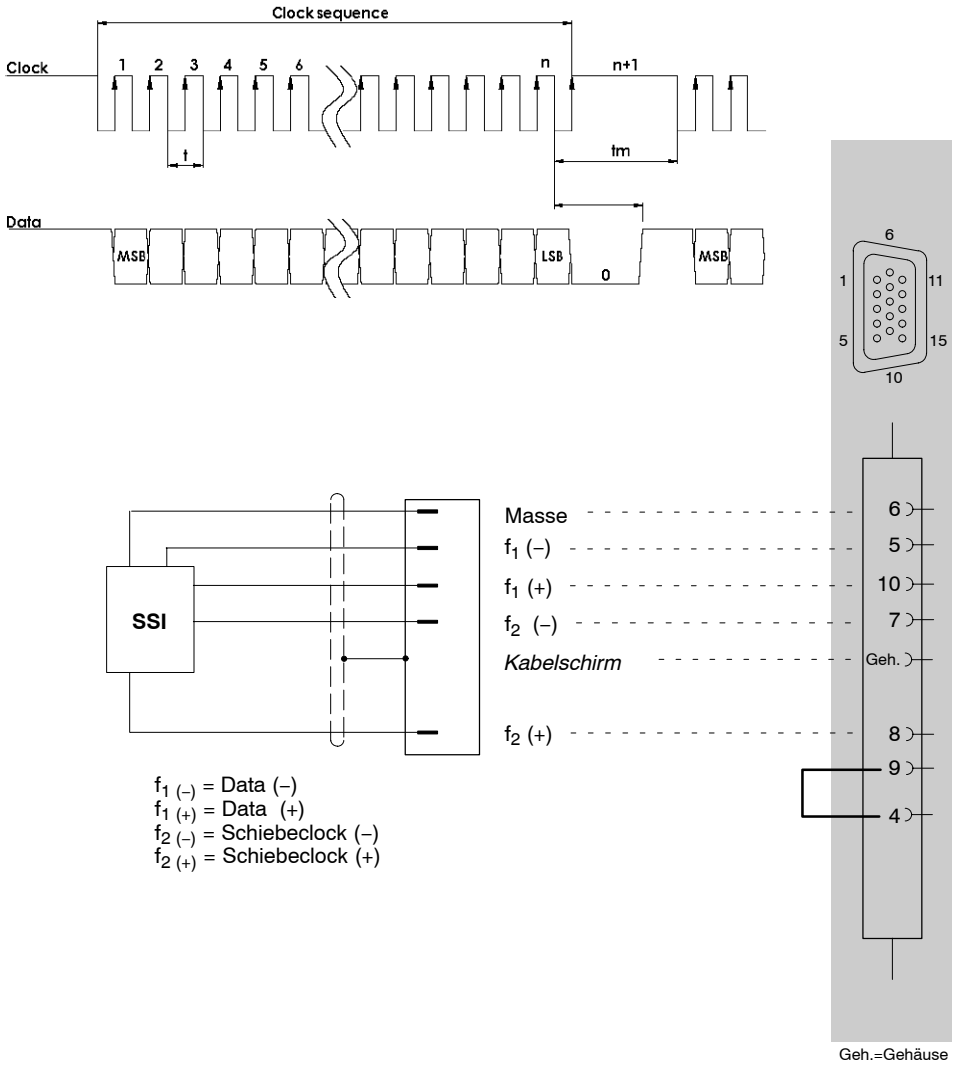


Einstellbare Sensorversorgung: Pin 12: 5 V ... 24 V
Pin 11: 0 V

6.12.23 SSI-Protokoll[1)]

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840, MX840A, MX440A

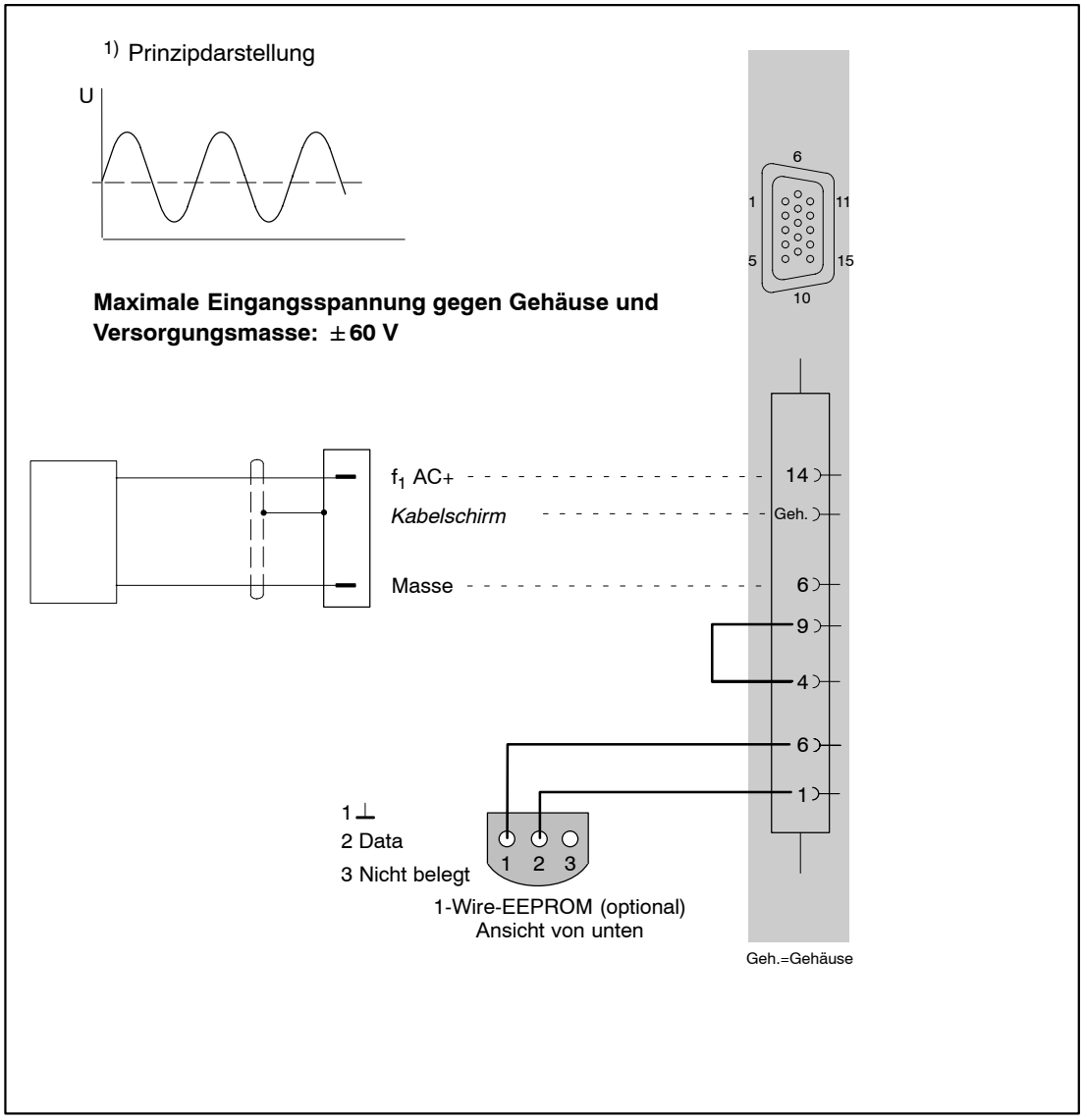
[1)] Prinzipdarstellung



Einstellbare Sensorversorgung: Pin 12: 5 V ... 24 V
Pin 11: 0 V

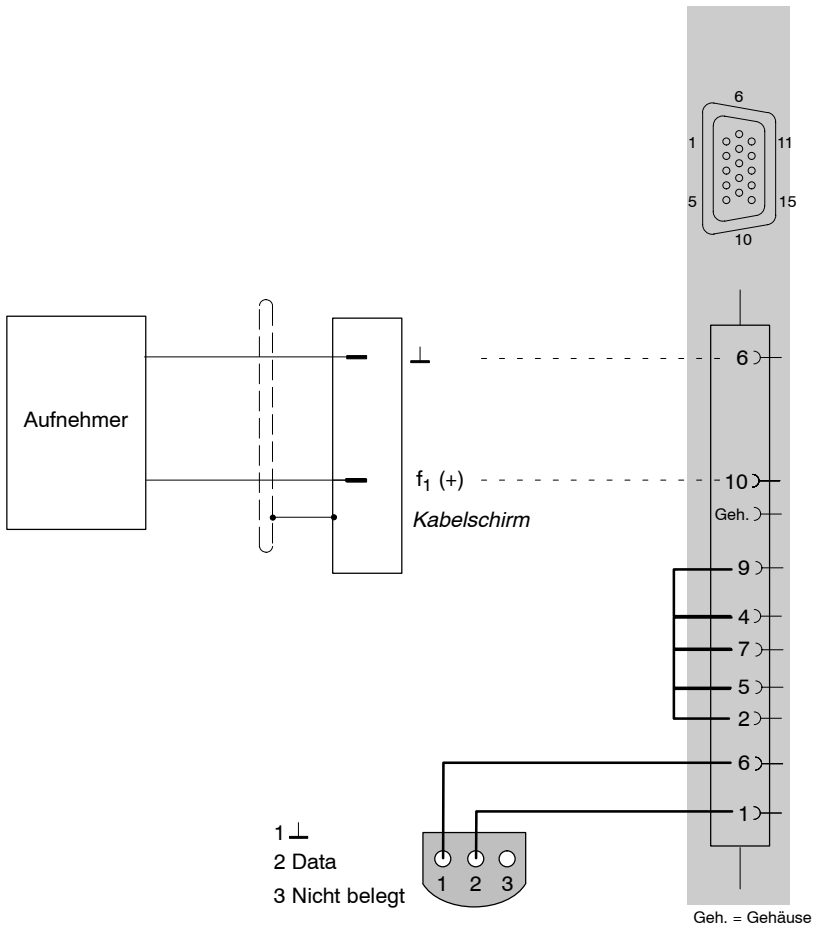
6.12.24 Passive induktive Drehgeber[1)]

Wird unterstützt vom Modul MX460.



6.12.25 PWM – Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer

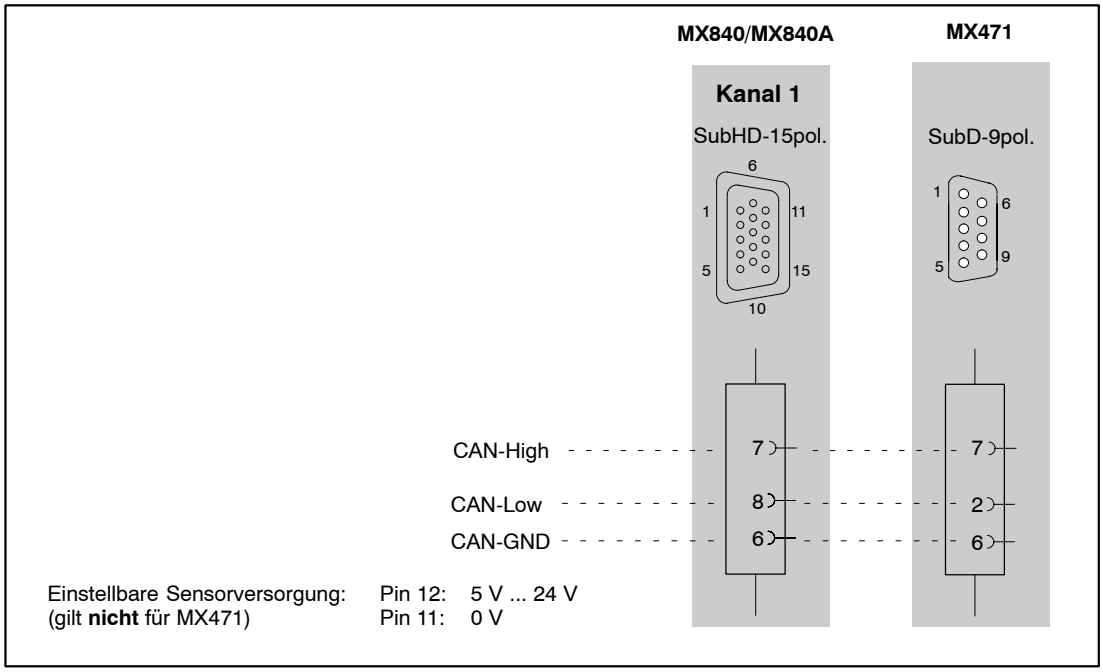
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX460



Einstellbare Sensorversorgung: Pin 12: 5 V ... 24 V
Pin 11: 0 V

6.12.26 CANbus

CAN-Nachrichten können mit den folgenden Modulen erfasst werden: Kanal 1 von MX840 oder MX840A. CAN-Nachrichten können mit den folgenden Modulen erfasst und gesendet werden: MX471, MX840A (nur modulinterne Messgrößen). Ein dbc-Datenfile kann über den QuantumX-Assistenten erzeugt werden.



Hinweis

Sorgen Sie für eine korrekte Terminierung mit Abschlusswiderständen, wie in Abb.6.1 dargestellt. Der MX840/MX840A enthält keine Terminierung, der MX471 enthält eine interne Terminierung, die über Software aktiviert werden kann.

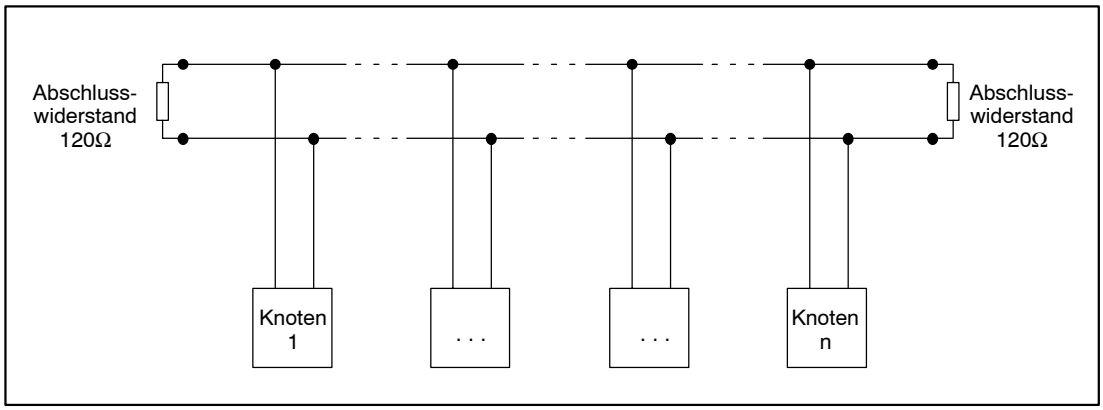


Abb.6.15: Busabschlusswiderstände

Zum Anschluss der D-SUB-15HD-Gerätebuchsen des MX840/MX840A an handelsübliche CAN-Stecker (D-SUB-9) dient das Adapterkabel 1−Kab418.

7 Funktionen und Ausgänge

Die Module MX410, MX460 und MX878 können **Mathefunktionen** in Echtzeit ausführen, deren Ergebnisse wiederum als **vollwertige Systemsignale** zur Verfügung stehen. Diese Systemsignale können wie reale Messsignale für weitere Aufgaben verwendet werden (Analogausgang, EtherCAT-Signal, Quellsignal für Mathefunktion, Datenvisualisierung und -speicher).

Die Module MX878 und MX410 bieten Analogausgänge, die mit einem System- oder Quellsignal verbunden werden können, wie z.B. einem realen Messignal (zusätzlich skaliert, gefiltert) oder dem Ergebnis einer Mathefunktion.

Messkanäle die in Mathefunktionen oder direkt für Analogausgänge verwendet werden, müssen für den **"isochronen Datentransfer"** aktiviert werden (z.B. mit der Software QuantumX–Assistent, Reiter "Signale").

Hinweis

Die Modulkonfiguration ist auch nach einem Neustart des Systems sofort wieder aktiv (Auto-Statup). Es ist kein Bedien-PC nötig und damit sind konfigurierbare Signalausgänge autark lauffähig.

Mathefunktionen im Überblick:

-

Spitzenwerte (Peak)
-

Addieren und Multiplizieren (Add & Multiply)
-

Effektivwert (RMS)
-
Rotation (Rotational Analysis) und Winkeldifferenz (Angle difference)

Verfügbare Mathefunktionen der Module

MX878	MX410	MX460

7.1 MX410

Das Modul MX410 ist ein Modul mit vier Analogausgängen, die über BNC-Buchsen an der Frontseite abgreifbar sind.

Die Ausgänge sind den darüberliegenden Eingängen direkt zugeordnet.

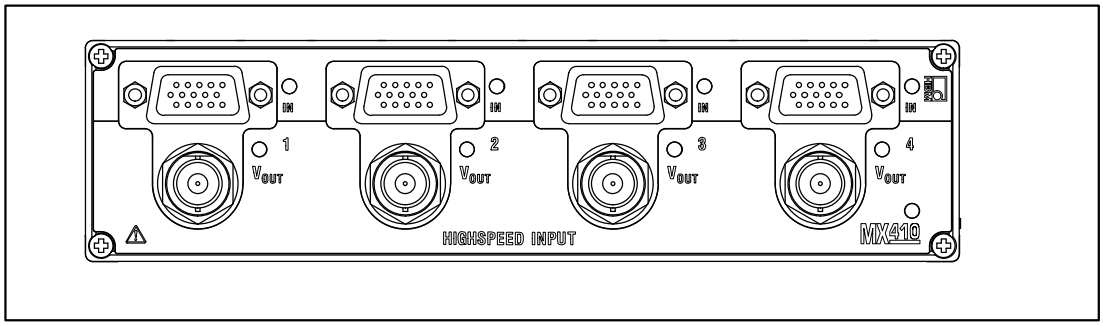


Abb. 7.1: Frontansicht MX410

Hinweis

Nach der Konfiguration eines Analogausganges bleibt dessen Funktion (Konfiguration, Skalierung) bestehen, auch wenn die Verbindung zum Rechner getrennt wird. Es ist also keine PC-Verbindung notwendig.

Der MX410 unterstützt 8 Kanäle für Spitzenwerterkennung und 4 Kanäle für Effektivwertberechnung (RMS).

Mit diesen Funktionen können sogenannte virtuelle Signale erzeugt werden, die ebenfalls am Analogausgang ausgegeben sowie dem QuantumX-System wieder zur Verfügung gestellt werden. Damit sind diese Signal auch für die Software sichtbar.

Die Parametrierung des Geräts wird durch die Software vorgenommen (z.B. QuantumX-Assistent oder catman®AP).

Beim Arbeiten mit Kanälen für Spitzenwertüberwachung beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Die maximale Ausgabe (Abtastrate) beträgt 4800 Hz
- Zurücksetzen von SPITZENWERT−Werten nur über PC−Software (Systemsignale in Vorbereitung)
- Die Ausgaberate des Kanals für Spitzenwertüberwachung darf nicht höher sein als die Abtastrate des Eingangskanals.
- Für den MX410 eingestellte Filter gelten nicht für Kanäle für Spitzenwertüberwachung
- Diese Kanäle sind immer ungefiltert. Das Eingangssignal ist jedoch gefiltert.
- Die Spitzenwert−Einheiten erlauben keine anderen Spitzenwert−Einheiten oder RMS als Eingang − zulässig sind nur die vier Analogeingänge.

Funktion Spitzenwert

Jede Einheit für Spitzenwerterkennung kann entweder die Min−Spitze oder die Max−Spitze eines der vier analogen Eingangskanäle des Moduls überwachen. Eine Spitzenwert−Einheit kann in verschiedenen Betriebsarten arbeiten:

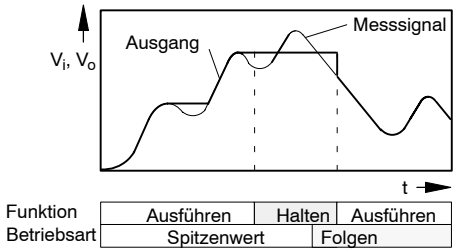
- AUSFÜHREN: Spitzenwert wird kontinuierlich aktualisiert
- HALTEN: letzter Spitzenwert wird gehalten
- SPITZENWERT: Spitzenwerterkennung aktiv
- FOLGEN: Spitzenwerterkennung inaktiv, d.h. der Kanal liefert das Originalsignal des Eingangskanals

Folgende Kombinationen sind möglich:

MAX−SPITZENWERT−AUSFÜHREN
MAX−SPITZENWERT−HALTEN
MAX−FOLGEN−HALTEN

Dies gilt ebenso für die Minima.

Diagramm für die Spitzenwertfunktion



RMS

Funktion Effektivwertberechnung

Der Effektivwert (RMS) wird von einem der vier analogen Eingangskanäle des Moduls nach folgender Formel berechnet:

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{T} * \int_0^T f(x)^2 \, dx}$$

Wobei f(x) das Eingangskanalsignal bezeichnet und T das Zeitfenster (in ms).

Beim Arbeiten mit RMS-Kanälen beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Die maximale Abtastrate beträgt 4800 (2400) Hz
- Die Ausgabe– (Abtast)rate des RMS–Kanals darf nicht höher sein als die Abtastrate des Eingangskanals.
- Für den MX410 eingestellte Filter gelten nicht für RMS–Kanäle Diese Kanäle sind immer ungefiltert. Das Eingangssignal ist jedoch gefiltert.

7.2 MX460

Der MX460 unterstützt vier spezielle Mathematik−Kanäle für die Auswertung drehender Teile: Drehschwingung und Winkeldifferenz.

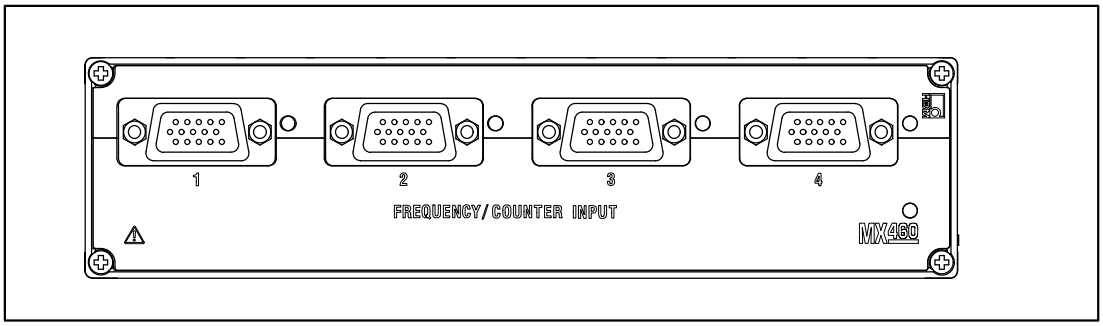


Abb. 7.2: Frontansicht MX460

Mathematik-Kanäle des MX460

Beim Arbeiten mit diesen Kanälen beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Die maximale Abtastrate beträgt 4800 (2400) Hz
- Die Abtastrate des Kanals darf nicht höher sein als die Abtastrate des Eingangskanals.
- Für den MX460 eingestellte Filter gelten nicht für Mathematik−Kanäle Diese Kanäle sind immer ungefiltert.

Das Eingangssignal ist jedoch gefiltert.

7.3 MX878

Das Modul MX878 ist ein Modul mit acht Analogausgängen, die über BNC-Buchsen an der Frontseite abgreifbar sind.

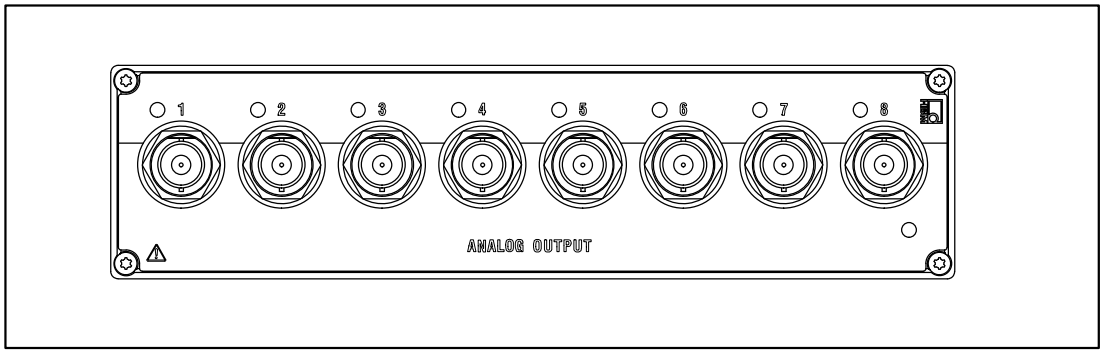


Abb. 7.3: Frontansicht MX878

Jeweils zwei Analogausgänge (1 und 2; 3 und 4 etc.) liegen auf gleichem Massepotential, bei den anderen besteht die Potentialtrennung untereinander und zur Spannungsversorgungsmasse.

Der MX878 kann alle Signale, die isochron auf dem Firewire zur Verfügung stehen, empfangen.

Die Einstellung dazu wird mit dem QuantumX-Assistent durchgeführt. Vor der Ausgabe am Analogausgang durchläuft das Signal eine vom Nutzer parametrierte Ausgangskennlinie (2−Punkt Skalierung) und ein vom Nutzer parametriertes Filter. Zusätzlich wird die Rate für den DAC durch Interpolation auf 96 kS/s heraufgesetzt.

Mathematik-Kanäle des MX878

Der MX878 ist ein spezielles Modul für Analogausgänge und Mathematik−Kanäle.

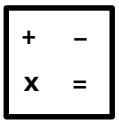
Der MX878 unterstützt 4 Mathematik−Kanäle und 4 Kanäle für Spitzenwerterkennung.

Im Gegensatz zu anderen Modulen verfügt der MX878 über keine analogen Sensoreingänge − stattdessen empfängt er Daten von anderen Modulen über den sogenannten ”isochronen FireWire−Transfer ” von jeder beliebigen, für diese Art der Datenübertragung konfigurierten Quelle innerhalb des Systems. Das Modul sendet diese Daten an einen Analogausgang oder führt eine mathematische Berechnung mit diesen Daten durch (die auch an einem der analogen Ausgänge ausgegeben werden können).

Der MX878 ist erst betriebsbereit, wenn Sie alle Module über FireWire angeschlossen haben (oder einen Modulträger verwenden)! Mit der Software QuantumX−Assistent oder catman®AP 3.1 oder höher können Sie mehrere Kanäle auf ”isochroner FireWire−Transfer” einstellen.

Zu beachten:

Werden die Daten über den isochronen Transfer zur Verfügung gestellt, kann dies erhebliche Rechenleistung auf dem Modul beanspruchen (insbesondere auf dem Modul MX410 und dem Hochgeschwindigkeits−Modul MX460). Aktivieren Sie den isochronen Datentransfer daher nur dann, wenn dies wirklich erforderlich ist!



Funktion Addieren & Multiplizieren

Zur Zeit bietet der MX878 die folgende Art der Berechnung:

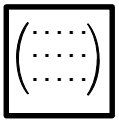
Ergebnis = a0 + a1*Eingangssignal1 + a2*Eingangssignal2 +
a3*Eingangssignal1*Eingangssignal2

Hierbei bezeichnen Eingangssignal1 und Eingangssignal2 die beiden für diese Berechnung verwendeten Eingangskanäle.

Diese Kanäle befinden sich auf anderen Modulen und die Funktion ”isochroner FireWire−Transfer” muss für sie aktiviert sein.

Beim Arbeiten mit Mathematik−Kanälen beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Die maximale Abtastrate beträgt 2400 Hz
- Die Abtastrate des Kanals darf nicht höher sein als die Abtastrate der Eingangskanäle.
- Filter gelten nicht für Mathematik−Kanäle Diese Kanäle sind immer ungefiltert.



Funktion Matrixkalkulation

Der MX878 bietet die Möglichkeit von 4 parallelen Matrixkalkulationen mit maximal je 6 Ein− und Ausgangsgrößen und 36 Konstanten.

Generischen Formel:

Fx = a1*Ufx + a2*Ufy + a3*Ufz + a4*Umx + a5*Umy + a6*Umz

usw. für Fy, Fz, Mx, My, Mz

Die Funktion ”Matrixkalkulation” kann zur mathematischen Kompensation von Querabhängigkeiten (Übersprechen / cross−talk) von Mehrkomponentenaufnehmern zur Messung von Kraft- und Drehmoment verwendet werden.

Die maximale Datenrate der Ein- und Ausgangsgrößen beträgt 1200 Hz (< 1 ms Berechnungsdauer). Die berechneten Ausgangssignale können skaliert und als gefilterte Analogspannung vom gleichen Modul ausgegeben werden. Die berechneten Signale können auch in Echtzeit (isochron) auf den FireWire-Bus verteilt und über CAN-Bus oder EtherCAT ausgegeben werden (MX471: CAN−Bus. MX878: EtherCAT−Bus).

Auf die Skalierung der Ein− und Ausgangsgrößen ist zu achten.

Eine in EXCEL vorliegende Kompensationsmatrix kann direkt in die Matrixparametrierung kopiert werden (Ctrl + C, Ctrl + V).

Funktion Spitzenwert

Beim Arbeiten mit Kanälen für Spitzenwertüberwachung beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Die maximale Abtastrate beträgt 4800 Hz
- Die Abtastrate des Kanals für die Spitzenwertüberwachung darf nicht höher sein als die Abtastrate des Eingangskanals.
- Die Spitzenwert−Einheiten erlauben keine anderen Spitzenwert−Einheiten oder Effektivwerte als Eingang

Jede Einheit für Spitzenwerterkennung kann entweder die Min−Spitze oder die Max−Spitze eines von vier ”als isochron gekennzeichneten” Signalen innerhalb des Systems überwachen.

Eine Spitzenwert−Einheit kann in verschiedenen Betriebsarten arbeiten:

- AUSFÜHREN: Spitzenwert wird kontinuierlich aktualisiert
- HALTEN: letzter Spitzenwert wird gehalten
- SPITZENWERT: Spitzenwerterkennung aktiv
- FOLGEN: Spitzenwerterkennung inaktiv, d.h. der Kanal liefert das Originalsignal des Eingangskanals

Folgende Kombinationen sind möglich:

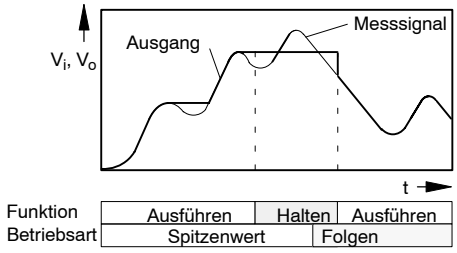
MAX−SPITZENWERT−AUSFÜHREN

MAX−SPITZENWERT−HALTEN

MAX−FOLGEN−HALTEN

Dies gilt ebenso für die Minima.

Diagramm für die Spitzenwertfunktion



Analogausgänge des MX878

Der MX878 ist ein spezielles Modul für Analogausgänge und Mathematik−Kanäle. Im Gegensatz zu anderen Modulen verfügt der MX878 über keine analogen Sensoreingänge − stattdessen empfängt er Daten von anderen Modulen über den sogenannten ”isochronen FireWire−Transfer”. Das Modul sendet diese Daten dann an einen Analogausgang.

Der MX878 ist erst betriebsbereit, wenn Sie alle Module über FireWire angeschlossen haben (oder einen Modulträger verwenden)! Bitte beachten Sie die Spalte ”ISO” im Fenster für Kanalkonfiguration in catman®. Diese Spalte zeigt, ob ein Kanal seine Daten über den isochronen Link zur Verfügung stellt (Anzeige durch Symbol). Klicken Sie auf die Spalte oder auf das Kontextmenü der Spalte, um den isochronen Transfer für einen Kanal zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

Werden die Daten über den isochronen Transfer zur Verfügung gestellt, kann dies erhebliche Rechenleistung auf dem Modul beanspruchen (insbesondere auf dem Modul MX410 und dem Hochgeschwindigkeits−Modul MX460). Aktivieren Sie den isochronen Datentransfer daher nur dann, wenn dies wirklich erforderlich ist!

Signalgenerator des MX878

Der MX878 verfügt über 8 Signalgeneratoren. Die Signale (z.B. Sollprofile zur Ansteuerung von ein- oder mehraxialen Aktuatoren) können individuell erstellt und Analogausgängen zugeordnet werden.

Folgende Signalformen stehen zur Verfügung (durch eine ASCII−Datei vorzugeben):

Konstante, Sinus, Rechteck, Dreieck

Die Signalformen werden je nach Typ durch folgende Parameter beschrieben:

Pegel, Frequenz, Tastverhältnis

Die Signale werden in Puffern abgelegt und werden folgendermaßen beschrieben:

Wiederholzyklus (endlos, getriggert)

Zeitpunkt

Ein vorher gefüllter Puffer kann mit einer definierten Anzahl an Wiederholzyklen, endlos und getriggert ab einem vorgegebenen Zeitpunkt ausgegeben werden.

Zusätzlich steht ein zweiter Puffer zur Verfügung. Während der Ausgabe des einen Puffers kann der zweite Puffer gefüllt werden. Die Umschaltung der Ausgabe auf den zweiten Puffer kann sofort oder am Ende des Durchlaufs des ersten Puffers erfolgen.

Am Ende der Sequenz bleibt der letzte ausgebene Wert stehen.

7.4 MX471

Das modulare Datenerfassungssystem QuantumX kann individuell zusammengestellt werden. Mit Messverstärkern gemessene Größen oder daraus berechnete Werte können über FireWire in Echtzeit an bestimmte Module gesendet werden (isochrone Signale).

Um z.B. eine gemessene Temperatur über einen bestimmten Knoten des MX471 als sogenanntes ”Process Data Object” (PDO) auf den CANbus zu senden, muss das Temperatursignal einfach per drag & drop auf den Knoten gezogen werden. Die Parametrierung erfolgt dann automatisch. Die CAN−Nachricht muss im entsprechenden Dialog noch vervollständigt werden.

Ein parametrierter Knoten des MX471 kann beliebige Signale oder Messgrößen zyklisch als CAN-Nachricht senden.

Die CAN-Nachrichten werden mit der eingestellten Messrate des Quellsignals auf den CANbus gesendet. Bei einer Messrate > 4.800 Hz, wird die Senderate begrenzt. Durch einen einstellbaren Sendeteiler kann die Senderate auf dem CANbus generell reduziert werden.

Zur Bus-Parametrierung muss die Baudrate und evtl. die Aktivierung eines Abschlusswiderstands (Bus−Terminierung) über die Software vorgegeben werden.

Die Parametrierung der CAN−Nachricht erfordert:

- Angabe eines Identifiers (dezimale CAN−ID) und das entsprechende Format (11 oder 29 Bit)
- Evtl. Sendeteiler zur Reduktion der Senderate

Die Signale werden im 4−Byte−Float−Format gesendet.

Ist der Knoten komplett parametriert kann daraus eine CAN−Datenbasis vom Typ *.dbc generiert werden. Mit dieser Datenbasis vereinfacht sich die Konfiguration eines Empfängerknotens.

Hinweis

Generell können in einem CAN-Netzwerk beide Botschaftstypen (Standard / Extended) verwendet werden.

Es werden keine Sync-Botschaften oder Remote-Frames ausgewertet.

Die vier CAN-Knoten werden mit gleicher Priorität bedient.

Ein als Sender parametrierter Knoten arbeitet als selbständiges Gateway und benötigt keine PC-Anbindung mehr.

Es werden keine SDOs unterstützt und somit kann der MX471 nicht als CANopen-Slave gesehen werden.

Die Stati der einzelnen Knoten werden direkt am jeweiligen Anschluss angezeigt.

VORSICHT

Sendet ein CAN-Knoten am Bus mit der falschen Baudrate, so kann die gesamte Datenübermittlung auf dem Bus zusammenbrechen.

8 Zubehör

Systemzubehör

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Modulträger QuantumX (Standard)	Modulträger für maximal 9 Module der QuantumX-Familie; Allgemeines: – Wand- oder Schaltschrankmontage (19”); – Anbindung externer Module über FireWire möglich; – Versorgung: 24 V DC; – Leistungsaufnahme: max 5 A (150 W); Hinweis: nur Module mit Schutzklasse IP20 können gesteckt werden.	1–BPX001
Gehäuse–Verbindungselemente für QuantumX-Module	Mechanische Verbindungselemente für QuantumX–Module (IP20 / IP65); Set bestehend aus 2 Gehäuseklammern inklusive Montagematerial zur schnellen Verbindung von 2 Modulen.	1–CASECLIP

Modulzubehör

Spannungsversorgung		
	IP20	IP65
	AC/DC Steckernetzteil; Eingang: 100–240 V AC (±10%); 1.5 m Kabel mit internationalem Steckerset Ausgang: 24 V DC, max. 1.25 A; 2 m Kabel mit Stecker für IP20-Module Bestell-Nr.: 1–NTX001	Steckverbinder / Spannungsversorgung QuantumX (Modul in Schutzklasse IP65) Bestell-Nr.: 1–CON–P1001
	3 m Kabel zur Spannungsversorgung eines QuantumX-Moduls; Stecker für IP20-Module auf der einen Seite und offene Litzen am anderen Ende. Hinweis zum Einsatz von mehreren Modulen: Die Versorgungsspannung kann über FireWire–Verbindung durchgeschleift werden (max. 1,5 A) Bestell-Nr.: 1–KAB271–3	
FireWire		
	IP20	IP65
FireWire-Kabel (Modul zu Modul)	FireWire–Verbindungskabel zwischen QuantumX–Modulen in **IP20-**Ausführung (Längen: 0,2m/2 m/5 m); Beidseitig mit passenden Steckern versehen. Hinweis: Über das Kabel können angekoppelte QuantumX–Module optional mit Spannung versorgt werden (max. 1,5 A, von der Quelle bis zur letzten Senke). Bestell-Nr.: 1–KAB269–0.2 Bestell-Nr.: 1–KAB269–2 Bestell-Nr.: 1–KAB269–5	FireWire–Verbindungskabel zwischen QuantumX–Modulen in **IP65-**Ausführung (Längen: 0,2m/2 m/5 m); Beidseitig mit passenden Steckern versehen. Hinweis: Über das Kabel können angekoppelte QuantumX–Module optional mit Spannung versorgt werden (max. 1,5 A, von der Quelle bis zur letzten Senke). Bestell-Nr.: 1–KAB272–0.2 Bestell-Nr.: 1–KAB272–2 Bestell-Nr.: 1–KAB272–5
1–CASEFIT	Montageblech zum Verbau von QuantumX–Modulen mit Gehäuseklammern (1–CASECLIP), Spanngurt oder Kabelbinder. Grundbefestigung über 4 Schrauben.	Bestell-Nr.: 1–CASEFIT

1−SCM−FW	SCM−FW FireWire Extender Zwei Elemente zur Verlängerung der FireWire-Verbindung bis 40 m. Zusätzlich werden benötigt: 2 x 1−KAB269−x und Industrial Ethernet Kabel (M12, CAT5e/6, bis 30 m). Anbindung über KAB270−3 nicht möglich.	Bestell-Nr.: 1−SCM−FW
1−CASEPROT	Schutzelement mit Stapelhilfefunktion für MX−Verstärker. Inkl. Material zur schnellen Montage.	Bestell-Nr.: 1−CASEPROT

FireWire		
	IP20	IP65
Verbindungskabel Hub zu Modul 3 m	FireWire-Verbindungskabel zwischen Hub und QuantumX-Modul in **IP20-**Ausführung (Länge: 3 m); beidseitig mit passenden Steckern versehen Hinweis: Über das Kabel können QuantumX-Module optional über den Hub mit Spannung versorgt werden (max. 1,5 A, von der Quelle bis zur letzten Senke). Bestell-Nr.: 1−KAB275−3	FireWire-Verbindungskabel zwischen Hub und QuantumX-Modul in **IP65-**Ausführung (Länge: 3 m); beidseitig mit passenden Steckern versehen. Hinweis: Über das Kabel können QuantumX-Module oder Hub optional mit Spannung versorgt werden (max. 1,5 A, von der Quelle bis zur letzten Senke). Bestell-Nr.: 1−KAB276−3
Verbindungskabel PC zu Modul 3 m	FireWire-Verbindungskabel zwischen PC und QuantumX-Modul (Länge: 3 m); beidseitig mit passenden Steckern versehen. Hinweis: Über das Kabel ist keine Spannungsversorgung von QuantumX-Modulen möglich. Bestell-Nr.: 1−KAB270−3	
FireWire PC-Card	FireWire PC-Card mit FireWire 1394b-Schnittstelle zum Anschluss von QuantumX-Messverstärkern an Notebooks oder PC (über PCCARD-Adapter) Bestell-Nr.: 1−IF−001	
Ethernet		
	Ethernet Cross-Over Kabel, 2 m Bestell-Nr.: 1−KAB239−2	Ethernet-Patchkabel zwischen PC und QuantumX-Modul in IP65 (Länge: 5 m); beidseitig mit passenden Steckern versehen. Bestell-Nr.: 1−KAB273−5

Aufnehmerseite

Allgemeines

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
D−Sub−HD 15-pol. Stecker-Satz mit TEDS-Chip	Stecker-Bausatz D−Sub−HD 15-pol. (männlich) mit TEDS-Chip zur Ablage eines Sensordatenblattes; Gehäuse: Kunststoff metallisiert mit Rändelschrauben. Hinweis: der TEDS-Chip ist unbeschrieben.	1−SUBHD15−MALE
D−Sub−HD 15-pol. Buchsenschoner	Vier komplett verdrahtete Buchsenschoner zum Schutz von D−Sub−HD 15pol. Anschlüssen bei häufigem Stecken und Ziehen von Aufnehmern, sorgt für eine Erhöhung der Steckzyklen um mindestens 500. Aufbau: Stecker auf Buchse mit Schraubverbindung	1−SUBHD15−SAVE
SCM−SG120/350	SCM−SG120/350 DMS Viertelbrückenmodul (120 Ohm bzw. 350 Ohm) Signalkonditionierung DMS-Viertelbrücke an QuantumX-Eingang mit Vollbrücke. Integrierter 120 Ohm (350 Ohm) Ergänzungswiderstand für Viertelbrücke, Shunt-Kalibrierung, TEDS, D−Sub−HD Geräteanbindung, Lötstellen für Aufnehmerleitung	1−SCM−SG120 1−SCM−SG350
Adapter D−Sub−HD 15-pol. auf D−Sub 15-pol.	Adapter D−Sub−HD 15-pol. auf D−Sub 15-pol. zum Anschluss von Aufnehmern mit vorkonfektioniertem D−Sub-Stecker an MX840 (Länge ca. 0,3 m) Hinweis: konfektioniert für Vollbrücke (6-Leiter).	1−KAB416

Zubehör MX840/MX840A

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Vergleichsmessstelle für Thermoelemente an MX840, MX840A, MX440	Elektronik zur Temperaturkompensation für Messungen mit Thermoelementen an MX840/MX840A/MX440 bestehend aus: – PT1000-Vergleichsmessstelle – inklusive 1-Wire TEDS-Chip für Aufnehmererkennung Hinweis: Montage in D–Sub–HD 15-pol. Aufnehmerstecker.	1–THERMO–MXBOARD
Adapter D–Sub–HD15 auf D–Sub 9 (CAN) für MX840, MX840A	Adapter zum Anschluss von CAN-Geräten an MX840/MX840A/MX440 D–Sub–HD 15-pol. (Stecker) auf D–Sub 9-pol. (Buchse); (Länge: ca. 30 cm).	1–KAB418

Zubehör MX410

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
BNC-Adapter für IEPE–Sensoren mit BNC	Adapter zum Anschluss von IEPE–Sensoren mit BNC–Anschlusskabel an MX410 (BNC–Buchse auf 15 pol. D–Sub–HD Länge: ca. 7 cm)	1–IEPE–MX410

Zubehör MX1609 und 1609P

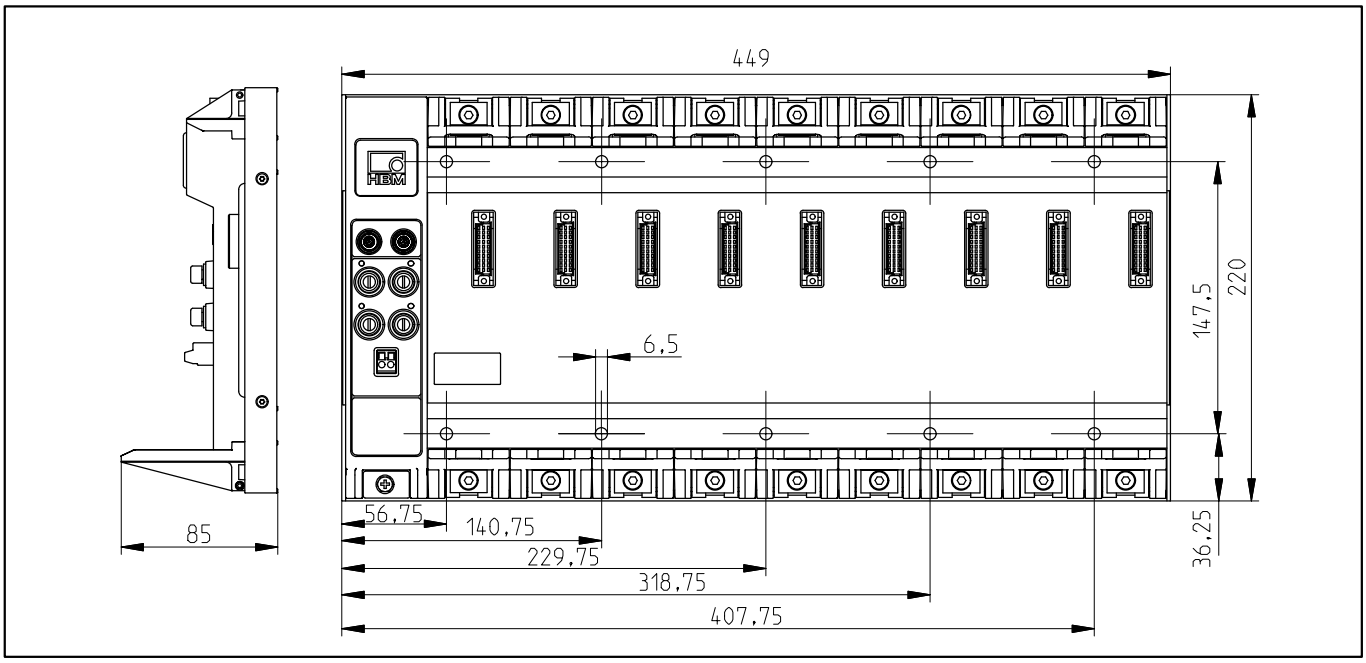
Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Beutel mit 10 Thermoelementstecker Mini inkl. RFID	Paket, bestehend aus 10 x Thermoelementstecker Mini mit integriertem RFID-Chip zur Messstellenerkennung für MX1609 Thermoelement-Messverstärker der QuantumX-Familie; Typ K: NiCr–NiAl, RFID integriert, grün, männlich.	1–THERMO–MINI
Beutel mit 10 RFIDs	Paket, bestehend aus 10 x RFID-Chips zur Selbstmontage auf Thermoelementstecker Mini für MX1609 Thermoelement-Messverstärker der QuantumX-Familie	1–THERMO–RFID

Zubehör für den Anschluss des Smart-Moduls**:**

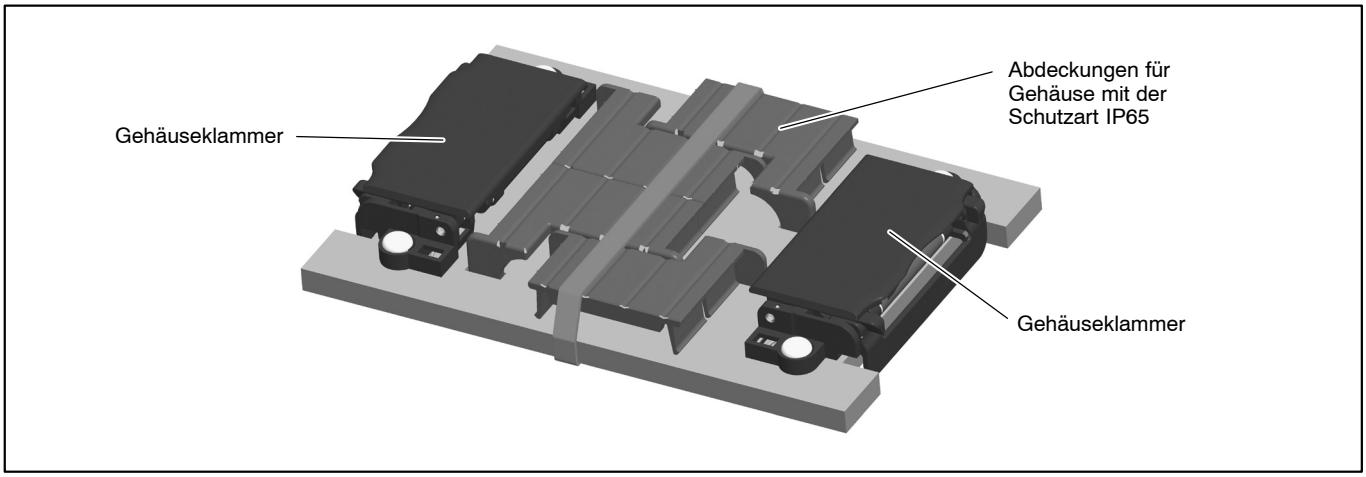
Bezeichnung	Beschreibung	Bestell-Nr.
Smart-Modul	Exetrnes Signalkonditionierungsmodul wird mit 24 V versorgt, speist IEPE mit Konstantstrom (BNC-Buchse) und liefert standardisiertes Spannungssignal ± 10 V	1–EICP–B–2
Verbindungskabel	Kabel zwischen Smart-Modul und SubHD-Stecker	1–SAC–EXT–MF–x–2 (x = Länge in Meter)
Gerätestecker	QuantumX Steckverbinder	1–SubHD15–MALE

8.1 Systemzubehör

8.1.1 Modulträger BPX001

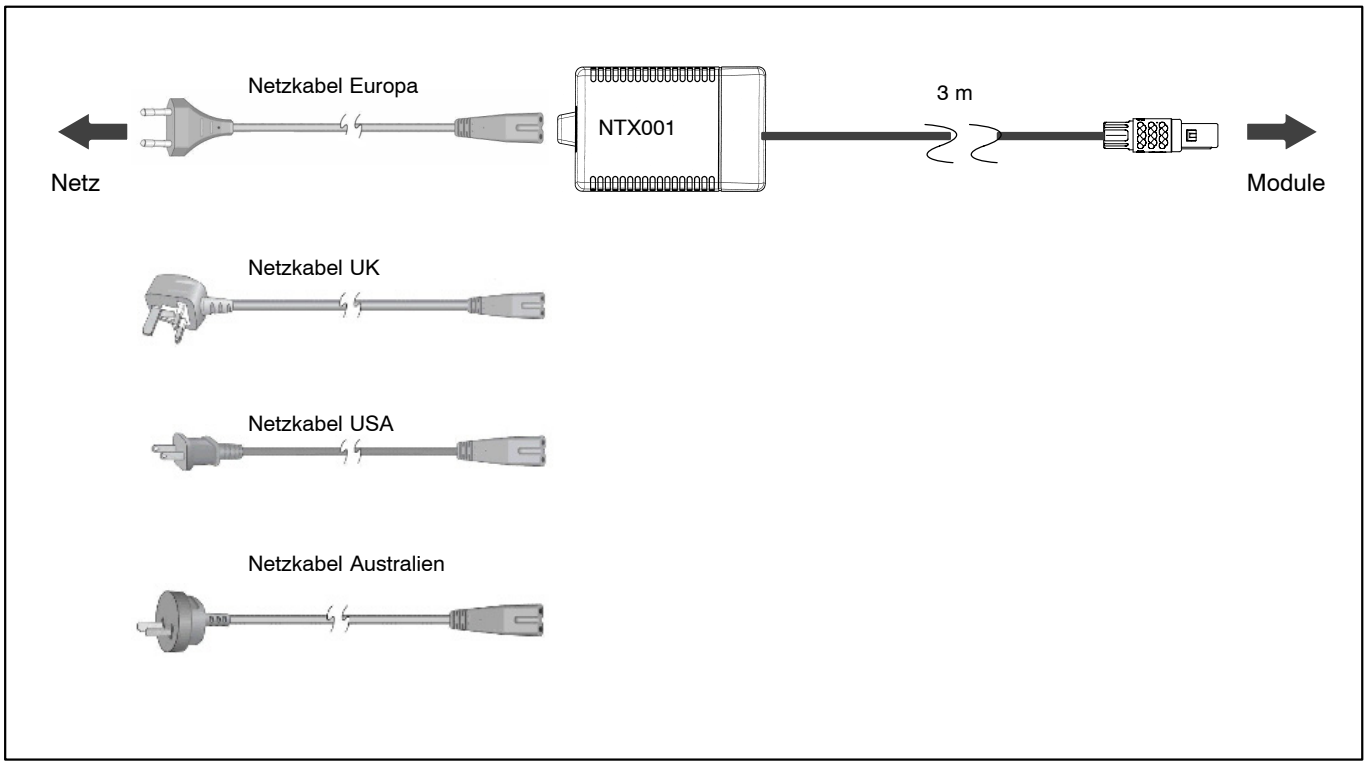


8.1.2 Gehäuse-Verbindungselemente



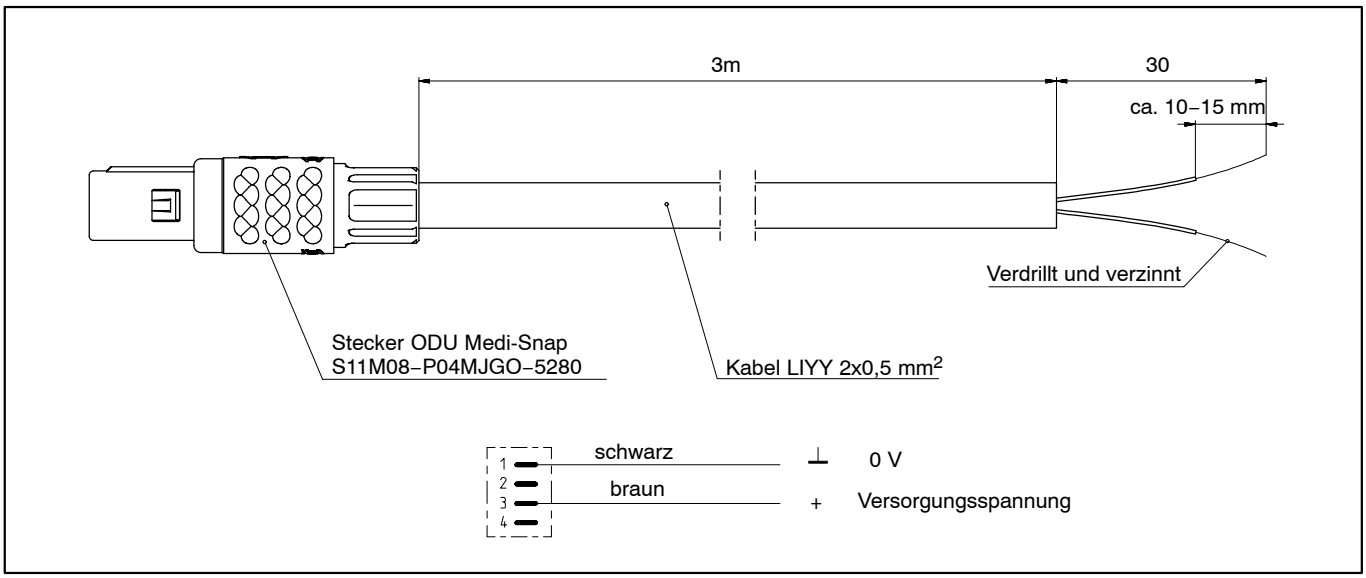
8.2 Spannungsversorgung

8.2.1 Netzteil NTX001



Bestellnummer: 1-NTX001

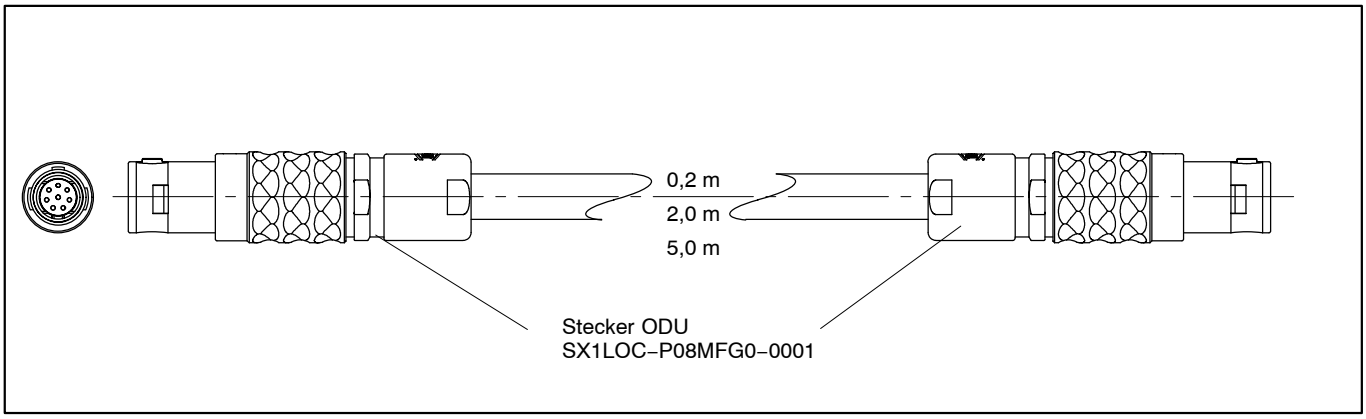
8.2.2 Versorgungskabel



Bestellnummer: **1–Kab271–3** (Länge 3 m)

8.3 FireWire

8.3.1 FireWire-Kabel (Modul zu Modul; IP20)

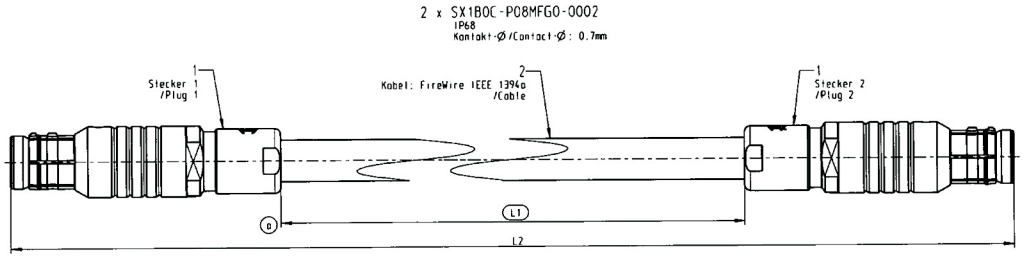


Bestellnummern: **1–KAB269–2** (Länge 2 m)

1–KAB269–0.2 (Länge 0,2 m)

1–KAB269–5 (Länge 5 m)

8.3.2 FireWire-Kabel (Modul zu Modul; IP65)



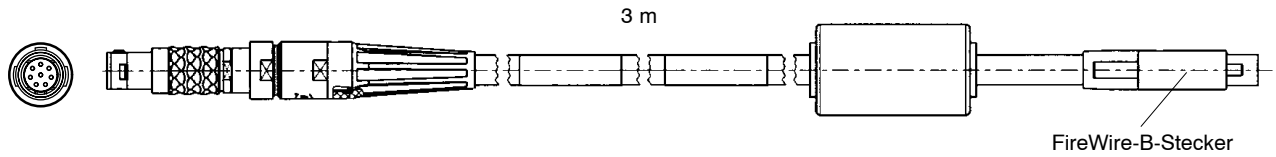
L1=0,2 m; 2,0 m; 5,0 m

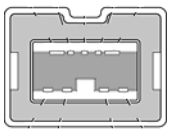
Bestellnummern: **1-KAB272-2** (Länge 2 m)

1-KAB272-0.2 (Länge 0,2 m)

1-KAB272-5 (Länge 5 m)

8.3.3 Verbindungskabel (PC zu Modul)





Buchse PC-Adapter

Bestellnummer: **1-KAB270-3** (Länge 3 m)

8.4 Allgemein

8.4.1 Stecker-Bausatz mit TEDS-Chip

Steckerbausatz D–Sub–HD 15-polig (männlich) mit TEDS-Chip zum Speichern eines Sensordatenblattes.

Bestellnummer: 1–SUBHD15–MALE

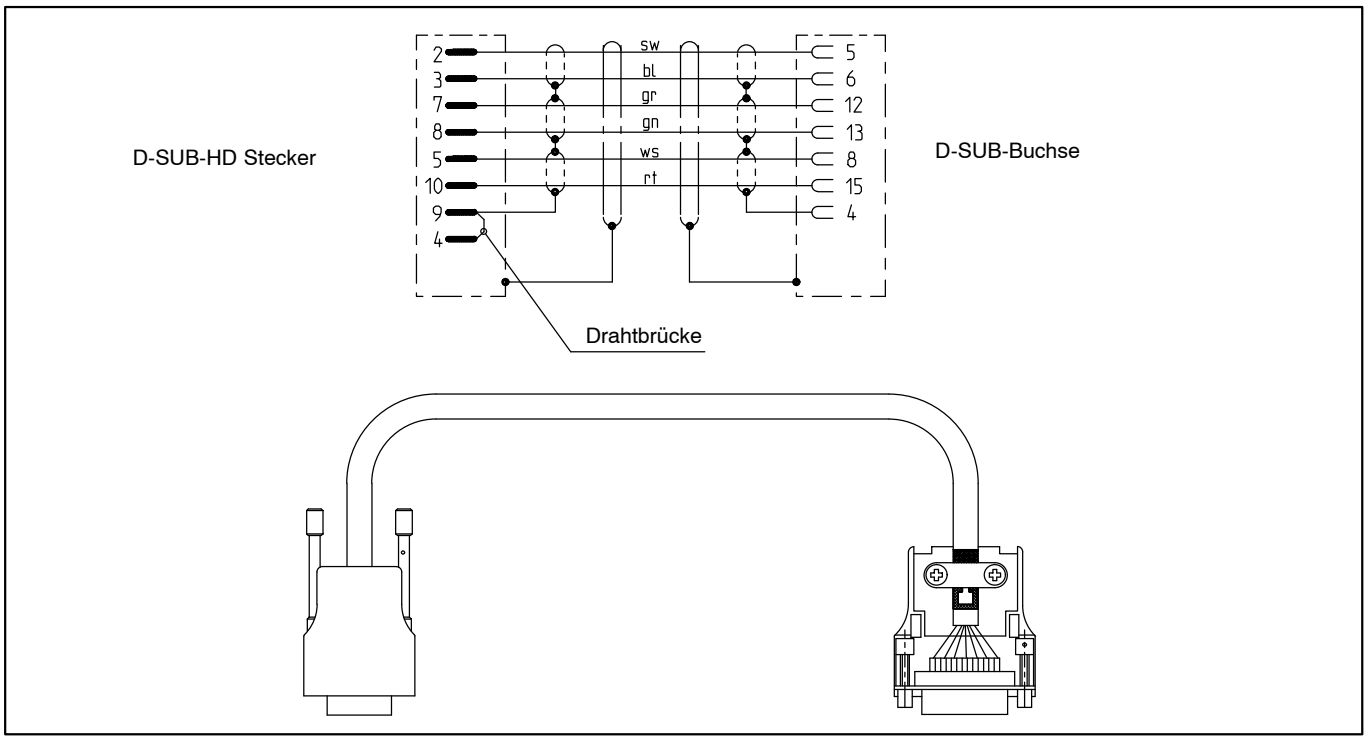
8.4.2 Buchsenschoner SubHD 15pol.

Vorne

Hinten

Bei häufigem Stecken und Ziehen von Aufnehmern empfehlen wir die Verwendung von Buchsenschonern zum Schutz der Aufnehmerbuchsen eines QuantumX-Moduls. Der Buchsenschoner wird einfach aufgeschraubt und kann nach einigen hundert Steckzyklen ausgetauscht werden. Somit entfallen kostenaufwändige Modulreparaturen.

8.4.3 Adapter D–Sub–HD 15-polig auf D–Sub 15-polig



Bestellnummer: 1–KAB416

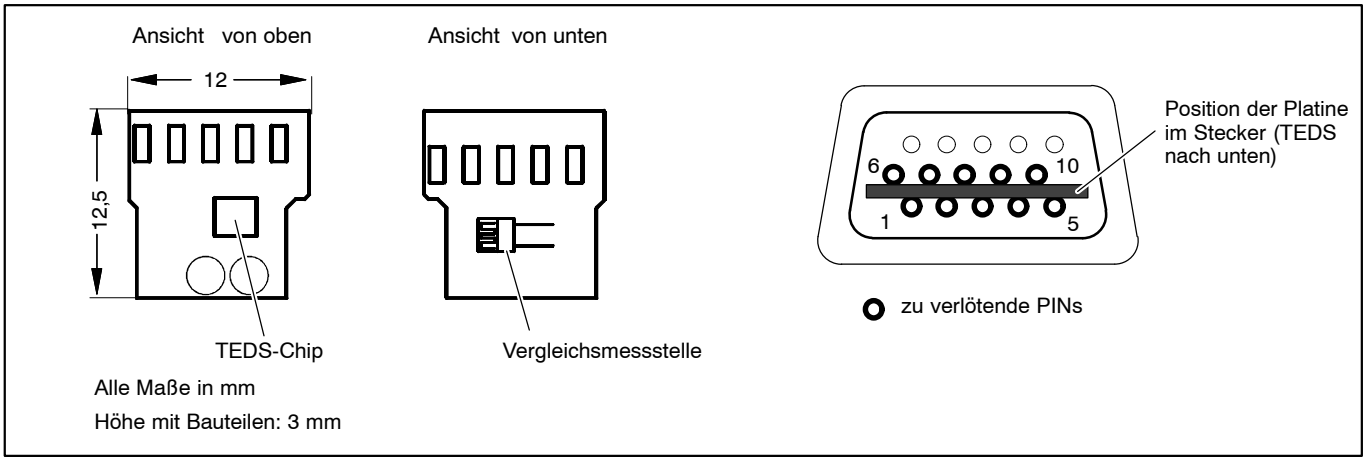
VORSICHT

Dieses Kabel ist nur für Aufnehmer mit Vollbrücke und Sechsleiter-Schaltung! Beim Anschluss anderer Aufnehmer kann der Universalmessverstärker beschädigt oder sogar zerstört werden.

8.5 Zubehör MX840, MX840A, MX440A

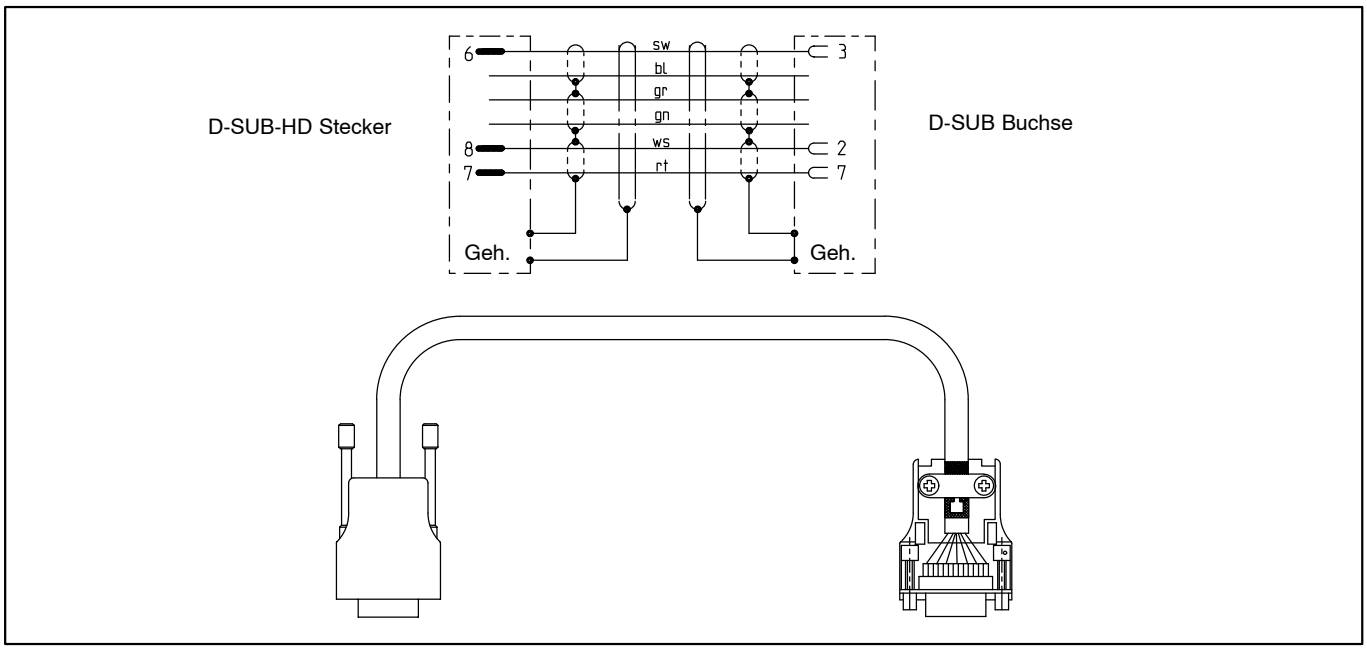
8.5.1 Vergleichsmessstelle für Thermoelemente

Elektronik zur Temperaturkompensation für Messungen mit Thermoelementen. Platine zum Einbau in einen 15-poligen D−Sub−HD-Stecker.



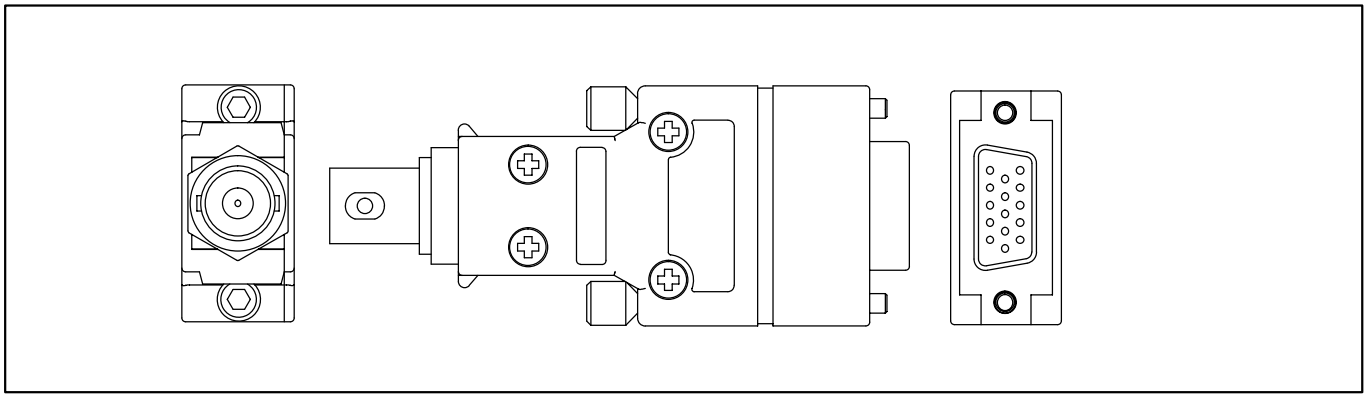
Bestellnummer: 1-THERMO-MXBOARD

8.5.2 Adapterkabel (CAN)



Bestellnummer: **1−KAB418** (Länge ca. 30 cm)

8.6 Zubehör MX410



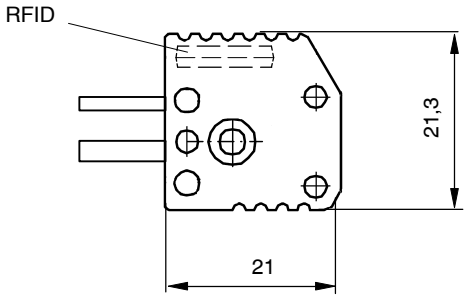
Bestellnummer: **1−IEPE−MX410**

Der Adapter vom D−Sub−HD−Stecker auf BNC-Buchse dient dem Anschluss von stromgespeisten piezoelektrischen Aufnehmern (IEPE = Integrated Electronics Piezo Electric) mit BNC-Anschlusskabel an den Universalmessverstärker MX410

Installation: Anschluss 1...4, anschrauben

8.7 Zubehör MX1609 und MX1609P

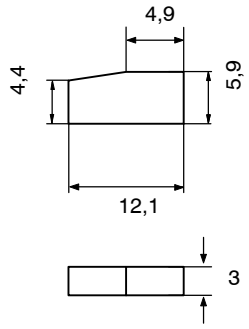
8.7.1 Thermostecker mit integriertem RFID−Chip



Packungseinheit: 10 Mini-Steckverbindungen für Thermoelemente Typ K

Bestellnummer: 1−THERMO−MINI

8.7.2 RFID−Chip zum Aufkleben auf Thermostecker



Alle Maße in mm

Packungseinheit: 10 RFID-Chips

Bestellnummer: 1−THERMO−RFID

9 Support

Hauptsitze weltweit

Europa
Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH:
Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt, Deutschland
Tel. +49 6151 8030, Fax +49 6151 8039100
E–Mail: info@hbm.com
www.hbm.com

Nord– und Südamerika
HBM, Inc., 19 Bartlett Street, Marlborough, MA 01752, USA
Tel. +1–800–578–4260 / +1–508–624–4500,
Fax +1–508–485–7480
E–Mail: info@usa.hbm.com

Asien
Hottinger Baldwin Measurement (Suzhou) Co., Ltd.
106 Heng Shan Road, Suzhou 215009, Jiangsu, VR China
Tel. (+86) 512 68247776, Fax (+86) 512 68259343
E–Mail: hbmchina@hbm.com.cn

Die aktuellen Anschriften der Vertretungen finden Sie auch im Internet unter:
www.hbm.com/Kontakt/Weltweite Vertriebsbüros

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits– oder Halbarkeits–garantie im Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany
Tel. +49 6151 803–0 • Fax: +49 6151 803–9100
Email: info@hbm.com • www.hbm.com

measure and predict with confidence

I2322–10.0 de 7–2001.2322